This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

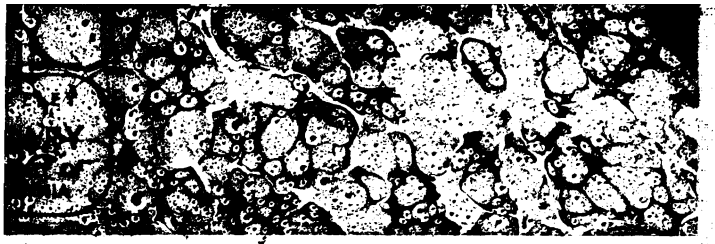
À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

BERKELEY
LIBRARY
UNIVERSITY OF
CALIFORNIA

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA.
GIFT OF
F. L. A. PIOCHE.
1871.
Mineralogy
Accessions No. 17776 Shelf No.



TH
NESS
ARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

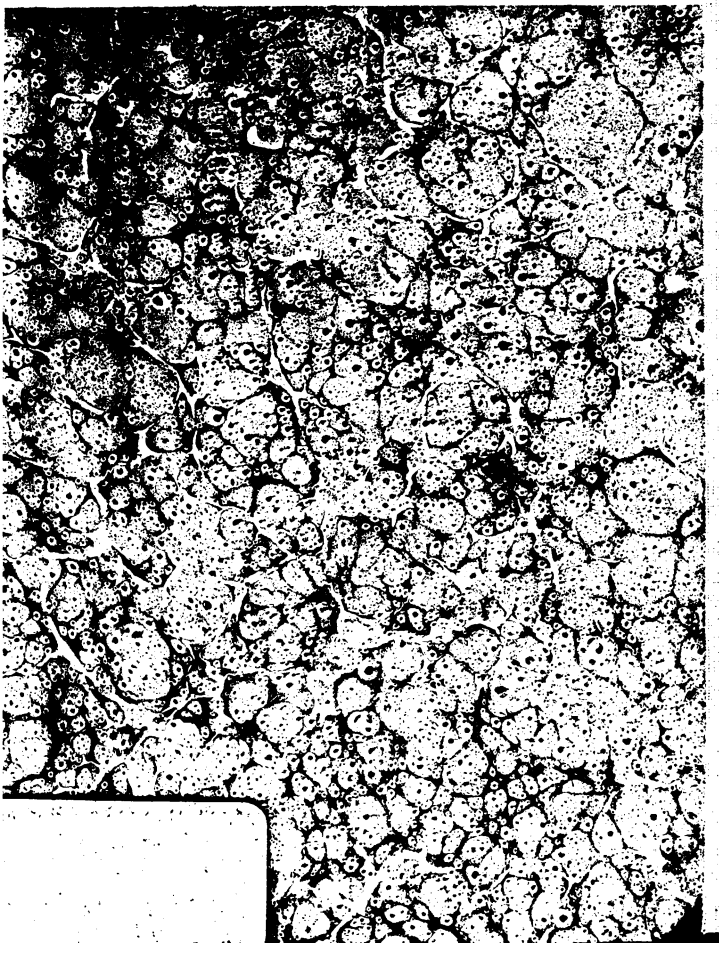
GIFT OF

F. L. A. PIOCHE.

1871.

Mineral Cab

Accessions No. 17776 Shelf No.



DE L'IMPRIMERIE DE HUZARD-COURCIER
RUE DU JARDINET-SAINT-ANDRÉ-DES-ARCS, N° 12.

TRAITÉ

DE

MINÉRALOGIE,

PAR M. L'ABBÉ HAÜY,

Chanoine honoraire de l'Église métropolitaine de Paris, Membre de la Légion-d'Honneur, Chevalier de l'Ordre de Saint-Michel de Bavière, de l'Académie royale des Sciences, Professeur de Minéralogie au Jardin du Roi et à la Faculté des Sciences de l'Université royale, de la Société royale de Londres, de l'Académie impériale des Sciences de Saint-Pétersbourg, des Académies royales des Sciences de Berlin, de Stockholm, de Lisbonne et de Munich; de la Société Géologique de Londres, de l'Université impériale de Wilna, de la Société Helvétienne des Scrutateurs de la Nature, et de celle de Berlin; des Sociétés Minéralogiques de Dresde et d'Iéna, de la Société Batave des Sciences de Harlem, de la Société Italienne des Sciences, de la Société Philomatique et de la Société d'Histoire naturelle de Paris, etc.

SECONDE ÉDITION,

REVUE, CORRIGÉE, ET CONSIDÉRABLEMENT AUGMENTÉE PAR L'AUTEUR.

TOME DEUXIÈME.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA

BIBLIOTHÈQUE ... SAN FRANCISCO

PARIS,

BACHELIER ET HUZARD, GENDRES ET SUCCESSEURS DE Mme Ve COURCIER, LIBRAIRES POUR LES SCIENCES,

Rue du Jardinet-Saint-André-des-Arcs.

1822.

QP.362
H4
1822
v.2

EARTH
SCIENCES
LIBRARY

17776

TRAITÉ

DE

MINÉRALOGIE.

SUITE DE LA CLASSE DES SUBSTANCES METALLIQUES HÉTÉROPSIDES.

SECOND GENRE.

BARYTE.

PREMIÈRE ESPÈCE.

BARYTE SULFATÉE.

SULFATE DE BARYTE DES CHIMISTES.

(Schwerspath, W. *Spath pesant* de l'ancienne Minéralogie.)

Caractères spécifiques.

CARACTÈRE GÉOMÉTRIQUE. Prisme droit rhomboïdal (fig. 1, pl. 34), dont les angles sont de 101d 32′ 13″, et 78d 27′ 47″. Les divisions parallèles aux bases sont très nettes; celles qui regardent les

pans le sont un peu moins, et ne s'obtiennent pas aussi facilement. En faisant mouvoir les fragmens à une vive lumière, on aperçoit des joints situés parallèlement aux plans qui passent par les deux diagonales des bases.

Molécule intégrante, prisme droit triangulaire à bases rectangles (*).

Caractères physiques. Pesant. spécif. 4,3.

Dureté. Rayant la chaux carbonatée, rayée par la chaux fluatée.

Réfraction. Double à travers une des bases et une facette oblique; simple lorsqu'on regarde une épingle à travers un des pans et une face artificielle parallèle aux petites diagonales des bases.

Caractères chimiques. Fusible au chalumeau, en émail blanc, solide, mais qui tombe en poudre au bout de quelques heures.

Un fragment exposé au feu du chalumeau pendant un instant, et mis sur la langue après le refroidissement, y produit un goût semblable à celui des œufs gâtés.

Réductible, par la calcination, en une poussière qui, présentée à la lumière, et portée ensuite dans les ténèbres, répand une lueur rougeâtre.

(*) Dans la molécule soustractive, qui est semblable à la forme primitive représentée figure 1, la grande diagonale de la base est à la petite comme $\sqrt{3}$ à $\sqrt{2}$, et sa moitié est à la hauteur H comme 2 est à $\sqrt{7}$; d'où il résulte que les pans sont presque des carrés.

Analyse par Withering:

Baryte.....	67,2
Acide sulfurique....	32,8
	100,0.

De la baryte sulfatée pure par Berthier (Journal des Mines, n° 124, p. 308):

Baryte.....	66
Acide sulfurique....	34
	100.

De la baryte sulfatée granulaire de Peggau en Stirie, par Klaproth (Beytr. tom. II, p. 70):

Baryte.....	60
Acide sulfurique....	30
Silice.....	10
	100.

Caractère d'élimination. Ses indications, 1°. dans la strontiane sulfatée. La division mécanique de celle-ci donne des coupes latérales moins nettes, et la base de sa forme primitive a ses angles d'environ 105^d et 75^d, au lieu de $101^d\frac{1}{2}$ et $78^d\frac{1}{2}$. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 8 à 9. Ses fragmens colorent légèrement en rouge la flamme bleue de la lumière obtenue à l'aide du chalumeau; calcinés et refroidis, ils ne produisent sur la langue qu'une sensation un peu aigre,

au lieu d'une impression vive et très désagréable. 2°. Dans la baryte carbonatée. La baryte sulfatée n'est nullement attaquée par les acides, et en particulier par le nitrique; la baryte carbonatée s'y résout, au bout de quelques heures, en une espèce de bouillie. 3°. Dans la chaux fluatée. Elle a une pesanteur spécifique moins considérable dans le rapport d'environ 3 à 4. Sa division mécanique donne des lames dont les angles sont de 120^d et 60^d, au lieu de $101^d\frac{1}{2}$ et $78^d\frac{1}{2}$. La poussière de la chaux sulfatée, jetée sur un charbon ardent, n'est point phosphorescente comme celle de la chaux fluatée. 4°. Dans le plomb carbonaté bacillaire, comparé à la baryte sulfatée de la même forme. La vapeur du sulfure ammoniacal noircit le plomb carbonaté, et n'altère point la blancheur de la baryte sulfatée. Parmi les joints naturels de celle-ci, il n'y en a qu'un qui soit parallèle à l'axe; dans le plomb, il y en a trois qui sont inclinés entre eux sous différens angles.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs

$$\overset{\frac{5}{2}}{M}\overset{4}{P}\overset{5}{A}\overset{\frac{1}{2}}{A}\overset{1}{A}\overset{\frac{8}{2}}{A}\overset{\frac{3}{2}}{E}\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{8}{2}}{E}\overset{\frac{3}{2}}{E}^{a}.$$

$$M\,P\,\overset{1}{u}\,\overset{2}{d}\,\gamma\,l\,r\,i\,o\,\varepsilon\,c\,x$$

$$(\overset{2}{E}{}^{3}B^{3}B^{1})\,(\overset{\frac{3}{4}}{E}B^{3}B^{1})\,\overset{2}{B}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{\frac{3}{4}}{B}.$$
$$\quad y \qquad\qquad \mu \qquad\qquad \vartheta\, z\, f$$

$$^{1}H^{1}\ {}^{2}H^{2}\ {}^{5}H^{5}\ {}^{1}G^{1}\ {}^{2}G^{2}\ {}^{3}G^{3}.$$
$$s \quad \lambda \quad t \quad k \quad n \quad \pi$$

Combinaisons deux à deux.

1. Baryte sulfatée *primitive*. MP (fig. 1). Prisme droit rhomboïdal, ordinairement très court. (De l'Isle, tom. I, p. 601, var. 11.) Incidence de M sur M, 101d 32′ 13″, de M sur P, 90d. Se trouve à Schemnitz en Hongrie, à Offenbanya et à Kapnick en Transylvanie, etc.

2. *Binaire*. $\underset{M\,d}{M\overset{2}{A}}$ (fig. 2). En octaèdre ordinairement cunéiforme. De l'Isle, t. I, p. 588, pl. 3, fig. 62. (Traité de Cristallogr., t. I, p. 146.)

Je n'ai encore observé qu'un seul groupe de cristaux dans lequel toutes les faces des octaèdres fussent des triangles isocèles. De Roure, département du Puy-de-Dôme.

3. *Unitaire*. $\underset{M\,p}{M\overset{1}{E}}$ (fig. 3). (Traité de Cristall., t. II, p. 141.)

4. *Unibinaire*. $\underset{o\,d}{\overset{1}{E}\overset{2}{A}}$ (fig. 4).

Trois à trois.

5. *Apophane*. $\underset{M\,d\,P}{M\overset{2}{A}P}$ (fig. 5).

A Kapnick en Transylvanie.

6. *Emoussée*. $\overset{1}{\underset{M\,P\,o}{MPE}}$ (fig. 6).

7. *Subpyramidée*. $\overset{\frac{1}{2}}{\underset{M\,P\,z}{MPB}}$ (fig. 7). (Traité de Cristallographie, t. II, p. 140.)

8. *Rétrécie*. $\underset{M\ \ s\ \ P}{M^1H^1P}$ (fig. 8). Se trouve à Kapnick en Transylvanie; à Felsobanya en Hongrie.

9. *Raccourcie*. $\underset{M\ \ k\ \ P}{M^1G^1P}$ (fig. 9). A Schemnitz en Hongrie; à Roure en Auvergne.

10. *Dodécaèdre*. $\overset{2\ \ 1}{\underset{M\,d\,o}{MAE}}$ (fig. 10). Près de Coude, département du Puy-de-Dôme. Les cristaux de cette variété présentent un accident assez curieux. Ils ont leur sommet encroûté d'une couche jaunâtre de la même substance, qui est venue s'appliquer après coup sur les deux faces parallèles aux pans de la forme primitive; et cette matière additionnelle s'est concertée pour ainsi dire avec la première, de manière qu'elle a la même structure, et que les joints naturels du cristal se prolongent dans cette partie surajoutée, comme si le tout avait été produit d'un seul jet.

11. *Trapézienne*. $\overset{2\ \ 1}{\underset{d\ o\ P}{AEP}}$ (fig. 11). Dans les mines du Hartz et de Saxe; et à Roure, département du Puy-de-Dôme.

12. *Biforme*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}(\overset{2}{\underset{y}{E^{\frac{3}{3}}}}B^{3}B^{1})$ (fig. 12).

Quatre à quatre.

13. *Quadridécimale*. $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{4}{\underset{d}{A}}\underset{l}{A}\underset{P}{P}$ (fig. 13). Se trouve dans les mines du Hartz.

14. *Epointée*. $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{1}{\underset{d}{A}}\underset{o}{E}\underset{P}{P}$ (fig. 14). Dans les mines de cinnabre d'Espagne, du Palatinat et du duché des Deux-Ponts ; à Roya en Auvergne.

15. *Bisunitaire*. $\overset{1}{\underset{M}{M}}\underset{o}{E^{1}}\underset{s}{H^{1}}\underset{P}{P}$ (fig. 15).

16. *Bino-unitaire*. $\underset{M}{M^{2}}\underset{\lambda}{H^{2}}\underset{s}{H^{1}}\underset{P}{P}$ (fig. 16).

17. *Complémentaire*. $\underset{M}{M}\overset{\frac{3}{2}}{\underset{c}{E}}\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}$ (fig. 17).

18. *Sexoctonale*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{1}{\underset{u}{A}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\underset{P}{P^{2}}$ (fig. 18).

19. *Associante*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{4}{\underset{l}{A}}\underset{P}{P}$ (fig. 19).

20. *Accélérée*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{\frac{9}{8}}{\underset{s}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\underset{P}{P}$ fig. 20).

21. *Mixtiunibinaire*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{\frac{3}{2}}{\underset{f}{B}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\underset{P}{P}$ (fig. 21).

22. *Dioctaèdre*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}\overset{\frac{9}{8}}{\underset{s}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{u}{A}}$ (fig. 22).

Cinq à cinq.

23. *Bino-bisunitaire.* $\overset{1}{M}\overset{}{A}\overset{2}{A}EP$ (fig. 23).
M *u d o* P

24. *Sous-sextuple.* $\overset{2}{M}\overset{4}{A}\overset{1}{A}EP$ (fig. 24).
M *d l o* P

25. *Disjointe.* $\overset{2}{A}\overset{5}{A}M^{1}G^{1}P$ (fig. 25).
d r M *k* P

26. *Entourée.* $\overset{\frac{1}{2}}{M}\overset{1}{B}\overset{2}{E}AP$ (fig. 26).
M *z o d* P

27. *Equivalente.* $M^{1}H^{1}\overset{2}{A}\overset{1}{E}P$ (fig. 27).
M *s d o* P

28. *Sous-triple.* $M^{5}H^{5}\overset{2}{A}\overset{1}{E}P$ (fig. 28).
M *t d o* P

29. *Sexdécimale.* $M^{1}G^{1}\overset{2}{A}\overset{1}{E}P$ (fig. 29).
M *k d o* P

30. *Octodécimale.* $M^{5}H^{5}H^{1}\overset{2}{A}P$ (fig. 30).
M *t s d* P

31. *Sexbisoctonale.* $\overset{5}{M}A\overset{\frac{1}{2}}{D}\overset{2}{E}P$ (fig. 31).
M *r z o* P

32. *Bisadditive.* $\overset{\frac{1}{2}}{M}B^{5}H^{5}\overset{1}{E}P$ (fig. 32).
M *z t o* P

33. *Bisunibinaire.* $M\overset{1}{E}^{1}H^{1}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{2}{A}$ (fig. 33).
M *o s z d*

34. *Doublante* $\overset{1}{A}\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{1}{E}P$ (fig. 34).
u d l o P

35. *Trioctaèdre.* $\overset{\frac{9}{8}}{\underset{o}{E}}\overset{1}{\underset{s}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{u}{A}}\overset{\frac{1}{8}}{\underset{z}{B}}$ (fig. 35).

36. *Anamorphique.* $\overset{1}{\underset{o}{E}}{}^{1}H^{1}\overset{2}{\underset{s}{A}}\overset{\frac{1}{8}}{\underset{d}{B}}(\overset{\frac{2}{5}}{\underset{y}{E}}{}^{5}B^{3}B^{1})$ (fig. 36).

Six à six.

37. *Homonome.* $\overset{1}{\underset{M}{M}}\overset{2}{\underset{u}{A}}\overset{4}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{l}{E}}\underset{o}{P}$ (fig. 37).

38. *Décisexdécimale.* $\underset{M}{M}\underset{u}{A}\overset{1}{\underset{d}{A}}\overset{\frac{1}{8}}{\underset{o}{E}}\underset{z}{B}\underset{P}{P}$ (fig. 38).

39. *Interrompue.* $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{\frac{5}{3}}{\underset{d}{A}}\overset{4}{\underset{\gamma}{A}}\overset{1}{\underset{l}{E}}\underset{o}{P}$ (fig. 39).

40. *Progressive.* $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{4}{\underset{d}{A}}\overset{\frac{1}{5}}{\underset{l}{A}}\overset{1}{\underset{z}{E}}\underset{o}{P}$ (fig. 40).

41. *Octoduodécimale.* ${}^{1}\underset{k}{G}{}^{1}\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{4}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{l}{E}}\underset{o}{P}$ (fig. 41).

42. *Isoméride.* $\overset{1}{\underset{M}{M}}{}^{1}\overset{\frac{1}{4}}{\underset{o}{E}}{}^{1}\overset{2}{\underset{s}{B}}\overset{}{\underset{z}{A}}\underset{d}{P}$ (fig. 42).

43. *Amblytère.* $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{1}{\underset{d}{A}}\overset{\frac{1}{6}}{\underset{o}{E}}\underset{z}{B}{}^{1}\underset{k}{G}{}^{1}\underset{P}{P}$ (fig. 43).

44. *Additive.* $\underset{M}{M}{}^{5}\underset{t}{H}{}^{5}{}^{1}\underset{s}{H}{}^{1}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{o}{E}}\underset{P}{P}$ (fig. 44).

45. *Soustractive.* $\underset{M}{M}{}^{1}\underset{k}{G}{}^{11}\underset{s}{H}{}^{1}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{1}{\underset{o}{E}}\underset{P}{P}$ (fig. 45).

46. *Sous-double.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{8}{A}P$ (fig. 46).
k M *s z d* P

47. *Connexe.* $\overset{\frac{1}{8}}{E}\overset{1}{E}M\overset{\frac{3}{2}}{E}\overset{\frac{8}{3}}{B}\overset{8}{A}$ (fig. 47).
i o M *c f d*

48. *Trigésimale.* $^{1}G^{1}M\overset{1}{E}(E^{\overset{8}{3}}B^{3}B^{1})\overset{\frac{1}{8}}{B}\overset{8}{A}$ (fig. 48).
k M *o y z d*

49. *Goniogène.* $\overset{1}{E}PE^{2}(E^{\overset{3}{2}}B^{3}B^{1})\overset{1}{A}\overset{8}{A}$ (fig. 49).
o P *x y u d*

Sept à sept.

50. *Sexvigésimale.* $\overset{\frac{9}{8}}{E}\overset{1}{E}M\overset{1}{A}\overset{8}{A}\overset{4}{A}P$ (fig. 50).
o s M *u d l* P

51. *Anisotique.* $\overset{1}{M}\overset{8}{A}\overset{4}{A}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{8}}{E}BP$ (fig. 51).
M *u d l o z* P

52. *Anarmostique.* $\overset{1}{M}\overset{8}{A}\overset{4}{A}{}^{1}G^{1}\overset{1}{E}P$ (fig. 52).
M *u d l k b* P

53. *Triunibibinaire.* $\overset{1}{M}\overset{8}{A}A\overset{\frac{1}{8}}{B}\overset{1}{E}{}^{1}G^{1}P$ (fig. 53).
M *u d z o k* P

54. *Sous-quadruple.* $^{1}G^{1}\overset{8}{M}\overset{4}{A}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{8}}{E}BP$ (fig. 54).
k M *d l o z* P

55. *Octovigésimale.* $M^{1}H^{1}\overset{8}{A}\overset{4}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{E}P$ (fig. 55).
M *s d l z o* P

56. *Epiméride.* $\overset{8}{M}P\overset{1}{A}\overset{8}{E}(E^{\overset{8}{3}}B^{3}B^{1})\overset{\frac{1}{8}}{B}{}^{1}G^{1}$ (fig. 56).
M P *d o y z k*

57. *Pantogène.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\overset{2}{A}E\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 57).
k M s d o z P

Huit à huit.

58. *Quadruplante.* $M^{1}G^{1}\overset{1}{E}^{1}H^{1}\overset{1}{A}\overset{2}{A}\overset{4}{A}P$ (fig. 58).
M k o s u d l P

59. *Bissoustractive.* $M^{5}H^{5}{}^{1}H^{1}\overset{1}{E}\overset{2}{B}\overset{2}{A}\overset{1}{A}P$ (fig. 59).
M t s o 3 d u P

60. *Sextrigésimale.* $M^{1}G^{1}\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{1}{E}\overset{\frac{1}{2}}{B}(E^{\frac{2}{3}}B^{3}B^{1})P$ (fig. 60).
M k d l o z y P

61. *Triplante.* $M^{1}G^{1}\overset{1}{E}\overset{\frac{1}{2}}{B}{}^{1}H^{1}\overset{2}{A}\overset{4}{A}P$ (fig. 61).
M k o z s d l P

62. *Surabondante.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\overset{2}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}(E^{\frac{2}{3}}B^{3}B^{1})\overset{1}{E}P$ (fig. 62)
k M s d z y o P

63. *Surcompensée.* $^{1}G^{12}G^{2}M\overset{2}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}(E^{\frac{2}{3}}B^{3}B^{1})\overset{1}{E}P$ (fig. 63)
k n M d z y o P

Neuf à neuf.

64. *Hétérostique.* $^{1}G^{1}\overset{1}{E}M^{1}H^{1}\overset{1}{A}\overset{2}{A}\overset{4}{A}(\overset{\frac{3}{4}}{E}B^{3}B^{1})P$ (fig. 64)
k o M s u d l μ P

Cette variété a été déterminée par M. Delafosse, qui est parvenu, indépendamment des mesures mécaniques, et d'après le seul aspect de la forme,

à calculer la loi intermédiaire de décroissement qui produit les facettes μ, μ'.

65. *Quinti - octaèdre.* $^{1}G^{1}M\overset{1}{A}\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{E}(E^{\frac{2}{3}}B^{2}B^{1})P$
$k\ M\ u\ d\ l\ z\ o\ \ y\ \ P$
(fig. 65).

66. *Sous-quintuple.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\overset{1}{A}\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{1}{E}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 66).
$k\ M\ s\ u\ d\ l\ o\ z\ P$

67. *Diplonome.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{1}{E}E^{\frac{3}{2}}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 67).
$k\ M\ s\ d\ l\ o\ c\ z\ P$

68. *Coordonnée.* $^{1}G^{12}G^{6}M\overset{2}{A}\overset{4}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}(E^{\frac{2}{3}}B^{2}B^{1})\overset{1}{E}P$ (fig. 68)
$k\ n\ M\ d\ l\ z\ \ y\ \ o\ P$

69. *Quadri - trigésimale.* $^{1}G^{1}M^{5}H^{51}H^{1}\overset{1}{E}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{2}{A}\overset{4}{A}P$
$k\ M\ t\ s\ o\ z\ d\ l\ P$
(fig. 69).

70. *Octo-trigésimale.* $^{1}G^{1}M^{5}H^{51}H^{1}\overset{1}{E}(E^{\frac{2}{3}}B^{2}B^{1})\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{2}{A}P$
$k\ M\ t\ s\ o\ \ y\ \ z\ d\ P$
(fig. 70). Se trouve à Roya en Auvergne.

Dix à dix.

71. *Quaternée.* $^{1}G^{12}G^{6}M^{5}H^{5}\overset{1}{E}(E^{\frac{2}{3}}B^{2}B^{1})\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{2}{A}\overset{4}{A}P\ldots$
$k\ n\ M\ t\ o\ \ y\ \ z\ d\ l\ P$
(fig. 71). (Traité de Cristallogr., t. II, p. 147.)

72. *Parallélique.* $^{1}G^{12}G^{3}M^{5}H^{51}H^{1}\overset{1}{E}(E^{\frac{2}{3}}B^{2}B^{1})\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{2}{A}P$
$k\ n\ M\ t\ s\ o\ \ y\ \ z\ d\ P$
(fig. 72).

Onze à onze.

73. *Dissimilaire.* $M^{5}H^{51}H^{12}G^{21}G^{1}\overset{a}{A}\overset{4}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}(E^{3}\overset{a}{B}^{3}B^{1})\overset{1}{E}P$
M t e n k d l l y o P
(fig. 73).

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Couleurs.

Incolore. Les cristaux de baryte sulfatée pantogène du Derbyshire.

Jaunâtre. A Roya, à Roure, département du Puy-de-Dôme.

Rouge de chair. A Riechelsdorf en Westphalie.

Olivâtre.

Bleuâtre. A Offenbanya en Transylvanie.

Brunâtre.

Blanc mat.

Blanchâtre.

Transparence.

Transparente.

Translucide.

Opaque.

Formes indéterminables.

1. Baryte sulfatée *crêtée.* Vulgairement *spath pesant en crêtes de coq.* Elle dérive d'une des variétés

en cristaux aplatis, dont les bords et les angles ont subi des arrondissemens.

2. *Laminaire.*

3. *Lamellaire.*

4. *Bacillaire*, c'est-à-dire *en baguettes.* Stangenspath, Wern. Le spath pesant en barres. Elle forme des prismes chargés de cannelures longitudinales, et dont la surface est comme nacrée. On la trouve à Freyberg.

5. *Radiée.* Bologneser-spath, W. Le spath de Bologne, ou la pierre de Bologne. En boules d'un diamètre plus ou moins considérable, dont l'intérieur est strié du centre à la circonférence, et dont la surface est toute hérissée de cristaux lenticulaires saillans par une portion de leurs bords. Le nom de *pierre de Bologne* a été donné à la variété dont il s'agit ici, parce qu'on la trouve au mont Paterno, situé près de la ville de ce nom, en Italie. Une partie de ses masses sphéroïdales sont engagées dans une terre marneuse; mais beaucoup d'autres ont été entraînées par les eaux, et usées par le frottement, qui a fait disparaître les saillies dont leur surface était chargée originairement. Plusieurs sont laminaires à l'intérieur, mais de manière à présenter toujours des indices de structure rayonnée.

6. *Concrétionnée.* En dépôts mamelonnés ou ondulés, dont les zones alternent quelquefois avec celles de la chaux fluatée.

On a nommé *pierre de tripes* une concrétion de

baryte sulfatée, dont la forme contournée imite à peu près celle des intestins, et qui se trouve dans les salines de Wieliczka, entre des couches argileuses. (De Born.)

7. *Concrétionnée fibreuse.* A Chaud-Fontaine, près de Liége.

8. *Granulaire.* Körniger Schwerspath, W.

9. *Compacte.* Dichter Schwerspath, W.

10. *Compacte noirâtre schistoïde.* A Riechelsdorf en Westphalie. Elle blanchit à la flamme d'une bougie, et paraît être bituminifère.

APPENDICE.

Baryte sulfatée *fétide.* Lapis hepaticus, Waller, t. I, p. 172. Schwerleberspath, W.

En masses laminaires, blanches, jaunâtres, brunes ou noirâtres, qui rendent une odeur fétide par le frottement ou par l'action du feu. M. Manthey m'en a donné un morceau qui vient de Konsberg en Norwége, et qui sert de gangue à de l'argent natif.

Relations géologiques.

La baryte sulfatée considérée solitairement ne forme point de roches proprement dites, et n'entre comme partie intégrante dans la composition d'aucune roche; mais on la rencontre, quoique rarement, engagée accidentellement dans les matières

qui constituent les terrains d'ancienne origine. Le granite de Wittichen, qui sert de gangue à la chaux arseniatée, nous en offre un exemple : la baryte sulfatée qu'il renferme est d'un rouge de chair; ailleurs cette substance a pour gangue des roches de seconde formation. Telle est celle qui compose des faisceaux d'aiguilles divergentes engagées en partie dans une chaux carbonatée compacte de l'île de Scheppy en Angleterre.

La très grande partie de la baryte sulfatée qui se rencontre dans la nature, tantôt forme seule des filons qui traversent les terrains primitifs et secondaires, comme aux environs de Coude, département du Puy-de-Dôme; tantôt, ce qui est plus ordinaire, accompagne les filons de matières métalliques, en particulier ceux d'antimoine sulfuré en Hongrie, de plomb sulfuré à Pesay, d'argent natif à Konsberg, de mercure sulfuré dans le Palatinat. Les cristaux que l'on trouve dans ce dernier endroit sont quelquefois pénétrés de mercure sulfuré, qui fait ornement par la teinte de rouge de rubis qu'il leur communique.

La baryte sulfatée a deux relations de rencontre, qui me paraissent mériter d'être indiquées. La première a lieu dans des cristaux de quarz hyalin, dont l'intérieur est occupé par des masses de baryte sulfatée blanche, qui n'en remplissent qu'une partie en laissant subsister la transparence dans les parties environnantes. Dans l'autre relation, la ba-

ryte sulfatée compacte sert de gangue au quarz résinite brunâtre. C'est une de ces réunions inattendues entre des minéraux qu'on est étonné de trouver ensemble. Le morceau qui la présente vient des environs de Rouane, département de la Loire.

Annotations.

Les cristaux de baryte sulfatée, surtout ceux de Roya, département du Puy-de-Dôme, sont assez généralement d'un volume très sensible; mais aucun pays n'en fournit de plus remarquables sous le rapport de la transparence, de la grosseur et de la netteté des formes, que le comté de Cumberland et celui de Durham en Angleterre.

On a confondu pendant long-temps la baryte sulfatée avec la chaux sulfatée, parce qu'on regardait la terre qui servait de base à la première, comme une simple modification de la chaux. On distinguait la baryte sulfatée de l'autre substance par le nom de *gypse pesant*, *gypsum ponderosum*. Marcgraff aperçut le premier des différences entre ce prétendu gypse et le véritable; mais c'est aux travaux de Gahn, de Schéele et de Bergmann, que l'on est redevable d'avoir reconnu enfin la baryte pour une terre toute particulière. Lavoisier soupçonna depuis, d'après quelques expériences, que cette substance pourrait bien être d'une nature métallique; et Pelletier, pendant sa dernière maladie, confia à

son ami Dolomieu que ce soupçon était devenu pour lui une certitude. Le temps lui a manqué pour faire connaître les résultats de ses recherches, qui ne pouvaient être que très intéressantes, quand même elles n'eussent pas été décisives; et c'est un regret de plus ajouté à tant d'autres que sa perte a laissés.

La forme primitive de la baryte sulfatée se rapproche sensiblement de celle de la chaux carbonatée par les angles de ses rhombes, qui sont d'environ $101^d \frac{1}{2}$ et $78^d \frac{1}{2}$; mais elle en est très distinguée par la position de ses faces latérales, qui sont perpendiculaires sur les bases, en sorte qu'on pourrait la considérer comme un rhomboïde calcaire redressé. En partant des lois de décroissement les plus simples, on trouve, par la théorie, que les pans de la molécule soustractive sont presque des carrés. Or la surface du carré est plus grande que celle du rhombe de même contour. Le rapport entre l'un et l'autre, dans le cas présent, est à peu près celui de 23 à 22, ce qui peut servir à expliquer pourquoi les coupes parallèles aux bases des molécules sont plus nettes et plus faciles à saisir que celles qui ont lieu dans le sens latéral, où le nombre des points de contact est plus considérable, à raison d'une plus grande étendue.

Pour observer la double réfraction de la baryte sulfatée, j'ai taillé un noyau transparent de cette substance de manière à faire naître une facette artificielle qui, en partant de la grande diagonale

E, E (fig. 1), faisait, avec le résidu de la base, un angle d'environ 157d. En regardant alors une épingle à travers cette même facette et la base opposée, et en tenant cette épingle dans une direction parallèle à la grande diagonale, je voyais deux images irisées. J'ai cherché aussi le sens où la réfraction devenait simple, et j'ai trouvé que ce cas avait lieu quand je regardais l'épingle à travers un des pans M, M, et une face artificielle qui coïncidait avec un plan mené par les deux petites diagonales des bases. Je ne voyais plus alors qu'une seule image, quelque direction que je donnasse à l'épingle.

La variété de baryte sulfatée connue sous le nom de *pierre de Bologne*, paraît avoir fourni le plus ancien exemple d'un phosphore produit par la calcination. Vers le commencement de ce siècle, un nommé Caraściolo, qui soupçonnait, d'après la grande pesanteur et l'éclat de cette pierre, qu'elle contenait de l'argent, la soumit à l'épreuve du feu; mais au lieu du brillant métallique qu'il cherchait, il n'obtint qu'une lueur rougeâtre, que la pierre calcinée répandait dans les ténèbres. Il en fut moins réservé à publier le résultat de son expérience, que les physiciens s'empressèrent de répéter. Le procédé qu'ils ont employé pour obtenir ce que l'on a nommé *phosphore de Bologne*, consistait à calciner fortement la pierre, puis à agglutiner sa poussière au moyen d'un mucilage de

gomme, et à en former des espèces de petits gâteaux. On présentait, pendant quelques secondes, un de ces gâteaux à la lumière; on le portait ensuite dans l'obscurité, et on le voyait luire comme un charbon allumé. Un phosphore était alors une espèce de merveille; mais on a trouvé depuis un si grand nombre de substances qui, par différens procédés, produisaient des effets analogues, que, suivant la remarque de Dufay, qui s'est beaucoup occupé de ce sujet, ce serait plutôt aujourd'hui un phénomène singulier, qu'une matière qu'on ne pourrait rendre lumineuse, ni par calcination, ni par dissolution (*).

La baryte sulfatée n'est, parmi nous, d'aucun usage dans les Arts. On prétend que les Chinois la font entrer dans la composition de leur porcelaine, et que la variété qu'ils emploient à cet usage, sous le nom de *chekao*, est semblable à la pierre de Bologne. M. Brongniart a essayé de substituer cette même substance au feldspath pour la fabrication de la porcelaine de Sèvres; mais il a trouvé qu'elle nuisait à la perfection des vases.

On dit que plusieurs peintres ont remplacé avec avantage l'oxide de plomb connu sous le nom de *céruse* par la baryte sulfatée artificielle.

(*) Mém. de l'Acad. des Sc., 1730, p. 528.

SECONDE ESPÈCE.

BARYTE CARBONATÉE.

ARBONATE DE BARYTE DES CHIMISTES.

(*Witherit.*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : rhomboïde légèrement obtus (fig. 74) dans lequel l'incidence de P sur P′ est de 88d 6′, et celle de P sur la face de retour, de 91d 54′. Ce rhomboïde se divise par des plans qui, en partant des sommets, passent par les milieux de ses bords inférieurs, et le transforment en un dodécaèdre bi-pyramidal. Voyez pour le développement de cette structure le Traité de Cristallographie, t. II, p. 258.

Molécule intégrante. Tétraèdre hémi-symétrique. Molécule soustractive. Rhomboïde semblable au noyau.

Cassure transversale écailleuse, légèrement ondulée, ayant un aspect un peu gras.

Caractère physique. Pesant. spéc. 4,2919.

Dureté. Rayant la chaux carbonatée, rayée par la chaux fluatée.

Phosphorescence. Sa poussière, jetée sur un charbon ardent, devient luisante dans l'obscurité.

Caractère chimique. Infusible. Dans l'acide nitrique, elle se dissout avec une légère effervescence en formant d'abord un dépôt pâteux d'une belle couleur blanche, dont le volume est beaucoup plus considérable que celui du fragment soumis à l'expérience.

Analyse par Pelletier (Mém. et Observ. de Chimie, t. II, p. 456):

Baryte.....	62
Acide carbonique...	22
Eau.....	16
	100.

Par Klaproth (Beytr., t. I, p. 211):

Baryte.....	78
Acide carbonique...	22
	100.

Caractère d'élimination. Ses indications, 1°. dans la baryte sulfatée. Elle n'est point attaquée par les acides, et en particulier par le nitrique, qui dissout la baryte carbonatée. 2°. Dans la strontiane sulfatée. Lorsqu'elle fait effervescence avec l'acide nitrique, ce n'est que par accident, en sorte que la partie qui est de la strontiane sulfatée pure, reste intacte dans la liqueur, au lieu que la baryte carbonatée s'y dissout en entier; d'ailleurs, la pesanteur spécifique de la strontiane sulfatée est moindre,

dans le rapport d'environ 6 à 7. 3°. Dans la strontiane carbonatée. Elle a une pesanteur spécifique plus faible, à peu près dans le rapport de 6 à 7. Elle se dissout dans l'acide nitrique avec une effervescence beaucoup plus vive, et sans former d'abord un dépôt blanc. Sa fusion au chalumeau, ou la combustion du papier trempé dans sa dissolution, donne une belle lueur purpurine, ce qui n'a pas lieu pour la baryte carbonatée.

VARIETÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{\substack{1\ 2\ 4\\ P\,o\,h\,d}}{PAAA}(^{2}AA^{2}B^{2}B^{5}) \text{ ou } \underset{\substack{\frac{5}{2}\ 1\\ n\,f\,c\,g}}{AB^{2\frac{1}{2}}ee}.$$

Combinaisons trois à trois.

1. *Baryte carbonatée prismée.* $\underset{eP\,g}{^{2}eP^{\frac{1}{2}}e}$ (fig. 75). Structure analogue à celle de la chaux carbonatée trihexaèdre.

Quatre à quatre.

2. *Annulaire.* $\underset{eP\,g\,o}{^{2}eP^{\frac{1}{2}}eA}$ (fig. 76).

3. *Tétrahexaèdre.* $P^{\frac{1}{2}}eA(^{a}AA^{a}B^{a}B^{5})$ (fig. 77).
$_{P}g^{\frac{1}{2}}h \quad n$

Huit à huit.

4. *Triannulaire.* $^{b}e^{\frac{1}{2}}PeABA(^{a}AA^{a}B^{a}B^{5})A$ (fig. 77).
$_{c}Pg^{\frac{1}{4}}h^{\frac{1}{2}}fd \quad n \quad o$

Formes indéterminables.

Laminaire radiée. Composée de lames alongées et divergentes.

Aciculaire radiée.

Subfibreuse. (Baryte carbonatée *striée;* Tabl. compar.) Je la nomme ainsi parce que, à quelque endroit qu'on la brise, on aperçoit une tendance à la texture fibreuse.

Compacte.

Accidens de lumière.

Blanchâtre, blanc-jaunâtre. Translucide.

Annotations.

La baryte carbonatée a été découverte à Anglesarck, dans le Lancashire en Angleterre, par le docteur Withering, ce qui lui a fait donner le nom

de *witherit* par Werner. Elle est située dans un filon de plomb sulfuré, qui renferme aussi du cuivre pyriteux, du zinc sulfuré, du zinc oxidé et de la baryte sulfatée. Ce filon traverse une montagne composée de couches de charbon de terre, et de cette espèce de grès que l'on a nommé le *grès des houillères*, d'où l'on voit que la baryte carbonatée d'Angleterre appartient à la formation des terrains secondaires ou stratiformes.

La baryte carbonatée a été trouvée plus récemment dans d'autres endroits, et spécialement près de Neuberg dans la Haute-Styrie, entre des couches de fer carbonaté, et dans un fer oxidé brun terreux.

Diverses expériences prouvent que la baryte carbonatée est un poison pour les animaux : aussi est-elle connue en Angleterre sous le nom de *pierre contre les rats*. Deux chiens de petite taille auxquels Pelletier avait fait avaler de celle qui se trouve à Anglesarck, à la dose de 15 grains, moururent au bout de quelques heures après avoir éprouvé des vomissemens; mais une égale quantité de baryte carbonatée artificielle, préparée avec de la baryte sulfatée d'Auvergne, prise deux jours de suite par un autre chien, a seulement agi comme vomitif, et n'a point été mortelle (*).

(*) Journal des Mines, n° 21, p. 36.

TROISIÈME GENRE.

STRONTIANE.

PREMIÈRE ESPÈCE.

STRONTIANE SULFATÉE.

SULFATE DE STRONTIANE DES CHIMISTES.

(*Cœlestin*, W. *et* K., *Schüzit*, R.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive. Prisme droit à bases rhombes (fig. 79) de $104^d\ 48'$ et $75^d\ 12'$, dans lequel le rapport du côté B à la hauteur G ou H est à peu près celui de 114 à 113 (*). Il en résulte que les pans sont presque des carrés, comme dans la baryte sulfatée, et que par conséquent ils ont un peu plus d'étendue que les bases. Cette différence influe sur la division mécanique, qui se fait plus facilement dans le sens de la base que dans le sens parallèle aux faces latérales. En

(*) La moitié de la grande diagonale de la base, celle de la petite, et la hauteur G ou H, sont entre elles comme les nombres 9, $4\sqrt{3}$ et $8\sqrt{2}$.

faisant mouvoir les fragmens à une vive lumière, on aperçoit des joints situés parallèlement aux plans qui passent par les diagonales des bases.

Molécule intégrante. Prisme droit triangulaire à bases rectangles. Molécule soustractive semblable au noyau.

Caractère physique. Pesanteur spécif. 3,6....4.

Dureté. Rayant la chaux carbonatée, rayée par la chaux fluatée.

Réfraction. Double dans le même sens que celle de la baryte sulfatée.

Caractère chimique. Mise sur la langue après la calcination, elle y excite une saveur un peu aigre.

Analyse de la strontiane sulfatée cristallisée de Sicile, par Vauquelin :

Strontiane.....	54
Acide sulfurique..	46
	100.

De la strontiane fibreuse de Pensylvanie, par Klaproth :

Strontiane.....	58
Acide sulfurique...	42
	100.

Caractère d'élimination. Ses indications dans la baryte sulfatée.

La seule qui fournisse un caractère décisif est celle qui se tire des incidences des faces latérales

de la forme primitive, qui, dans la baryte sulfatée, sont de $101^{d}\frac{1}{2}$ et $78^{d}\frac{1}{2}$, et dans la strontiane sulfatée, de 105^{d} et 75^{d}. Il en résulte, dans les angles respectifs, une différence d'environ $3^{d}\frac{1}{2}$, facilement appréciable au goniomètre. Qu'on prenne ensuite tel autre caractère que l'on voudra, il est vague et insuffisant. La pesanteur spécifique de la strontiane sulfatée est en général plus faible que celle de la baryte sulfatée; mais, outre que l'on n'est pas toujours à portée de constater cette différence, il y a des individus dans lesquels elle est presque nulle. La strontiane sulfatée est aussi un peu plus tendre que la baryte sulfatée; mais il n'y a ici que du plus ou du moins. Il ne reste plus ensuite que des différences qui tiennent à des caractères extérieurs observés jusqu'ici dans quelques individus de l'une des deux espèces, dont l'autre n'a pas offert les analogues. Mais qui peut répondre que ces analogues n'existent pas quelque part à notre insu, et ne feront pas un jour disparaître les différences dont il s'agit? C'est ainsi que s'est déjà démenti le caractère tiré de la couleur bleue, que l'on croyait être particulière à la strontiane sulfatée, et qui s'est montrée depuis dans les cristaux de baryte. La seule différence qui soit saillante et fixée sans retour, celle qui provient de la mesure des angles primitifs, est même le plus souvent masquée par l'analogie des formes secondaires, qui, dans la strontiane sulfatée, semblent faites à l'imitation d'une

partie de celles de la baryte sulfatée. Elles résultent en général des mêmes décroissemens, et en conséquence portent les mêmes noms. J'aurai soin d'indiquer ce rapprochement dans la description qui va suivre.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$\underset{p}{P}$.	$\overset{1}{\underset{o}{E}}$.
$\underset{M}{M}$.	$(\overset{2}{\underset{n}{{}^{3}E}}\overset{4}{{}^{3}B}{}^{3}G^{2})$.
$\overset{2}{\underset{d}{A}}$.	$\overset{1}{\underset{s}{B}}$.
$\overset{4}{\underset{l}{A}}$.	${}^{3}G^{1}$.

Combinaisons deux à deux.

1. *Unitaire.* $\underset{M\,u}{M\overset{1}{E}}$ (fig. 80) : c'est l'analogue de la variété unitaire de baryte sulfatée.

2. *Apotome.* $\underset{o}{\overset{1}{E}}(\underset{n}{\overset{2}{{}^{3}E}}\overset{4}{{}^{3}B}{}^{3}G^{1})$ (fig. 81) : on ne lui connaît jusqu'ici aucun terme de comparaison parmi les variétés de baryte sulfatée, et même son rap-

prochement avec les autres formes de la strontiane sulfatée, a besoin d'être étudié, parce que, considérée isolément, elle se présente sous l'aspect d'un prisme droit rhomboïdal, terminé par des pyramides quadrangulaires aiguës. Se trouve à Bougival près Paris ; à Montmartre.

Trois à trois.

3. *Emoussée.* $\overset{1}{\text{MÉP}}$ (fig. 82) : c'est la répétition
M o P
de la baryte sulfatée, qui porte le même nom.

4. *Bisunitaire.* $\text{'H'}\overset{1}{\text{ÉP}}$ (fig. 83) : on croit retrouver
s o P
la variété raccourcie de baryte ; mais ici la ressemblance n'est qu'à l'extérieur, et le mécanisme de la structure est très différent.

Si l'on suppose que le noyau ait sa position naturelle, sous laquelle ses bases sont horizontales, la position de la variété dont il s'agit, pour être en relation avec celle de ce noyau, exigera que les faces *s*, *s* soient situées verticalement, parallèlement à un plan qui passerait par les grandes diagonales des bases du même noyau. Au contraire, dans la baryte sulfatée raccourcie, les faces P, P qui sont les analogues des faces *s*, *s*, doivent être situées horizontalement.

5. *Dodécaèdre.* $\overset{1}{\text{M}}\overset{2}{\text{ÉA}}$ (fig. 84) : c'est encore
M o *d*
une copie de la variété dodécaèdre de baryte.

6. *Dïoxynite*. $\overset{1}{\underset{o}{E}}(\overset{2}{\overset{3}{E}}\overset{2}{\overset{3}{B}}{}^{2}G^{1})\overset{2}{\underset{d}{A}}$. (fig. 85) : la variété apotome plus les faces *d*. Se trouve à Meudon près Paris.

Quatre à quatre.

7. *Epointée*. $\overset{1}{\underset{M}{M}}\overset{2}{\underset{o}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\underset{P}{P}$ (fig. 86) : analogue de la variété de baryte qui porte le même nom.

Cinq à cinq.

8. *Sous-sextuple*. $\overset{2}{\underset{M}{M}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\overset{4}{\underset{l}{A}}\overset{1}{\underset{o}{E}}\underset{P}{P}$ (fig. 87) : se retrouve aussi avec ce même signe parmi les variétés de baryte.

9. *Entourée*. $\overset{\frac{1}{2}}{\underset{M}{M}}\overset{1}{\underset{s}{B}}\overset{2}{\underset{o}{E}}\overset{2}{\underset{d}{A}}\underset{P}{P}$ (fig. 88) : analogue de la variété entourée de baryte.

10. *Anamorphique*. ${}^{1}H^{1}\overset{2}{\underset{s}{A}}\overset{1}{\underset{d}{E}}\overset{\frac{1}{2}}{\underset{o}{B}}\underset{P}{P}$ (fig. 89).

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Incolore, blanchâtre, bleuâtre.

Formes indéterminables.

Laminaire. Blättriger Cœlestin, W.

Aciculaire. Ses aiguilles tapissent les parois des fentes que le retrait produit par le desséchement a occasionnées dans la strontiane sulfatée compacte de Montmartre.

Fibreuse conjointe.

Fibro-laminaire.

APPENDICE.

Strontiane sulfatée *calcarifère.*

a. *Ovoïde comprimée.*

b. *Pseudomorphique,* en chaux sulfatée lenticulaire. Les cavités qui lui ont servi de moule avaient été d'abord occupées par des lentilles de chaux sulfatée, qui ont été détruites, et ont laissé le moule vide.

c. *Massive.* Compacte ou terreuse.

Relations géologiques.

La strontiane sulfatée n'a point de rang, non plus que la baryte sulfatée, parmi les substances qui par elles-mêmes constituent des roches; mais elle diffère de la baryte sulfatée à plusieurs égards par sa manière d'être géologique. Elle entre comme composant dans l'espèce de roche que j'ai nommée *xérasite,* l'une de celles que les Neptuniens appellent *amygdaloïdes à base de grünstein de transition,* et que les volcanistes regardent comme voisines des basaltes par leur formation et leur nature. Cette roche se trouve à Montecchio Maggiore dans

le Vicentin. Une partie des noyaux qu'elle enveloppe est composée de strontiane sulfatée laminaire d'une couleur bleue; d'autres noyaux sont formés d'analcime blanc et d'analcime rougeâtre dit *sarcolite*.

La strontiane sulfatée, considérée dans ses autres gissemens, s'associe à des substances de seconde formation, qui sont au nombre des roches proprement dites. Celle de Sicile qui offre les plus belles cristallisations que l'on connaisse de ce minéral, se trouve dans les cavités des bancs de soufre qui alternent avec des bancs de chaux sulfatée. Dans plusieurs endroits, l'argile sert de gangue à la strontiane sulfatée, comme à Bristol, dans le Devonshire, en Angleterre, où l'on rencontre la variété laminaire dans une argile ferrugineuse, qui devient altérable lorsqu'on l'a chauffée; en France, aux environs de Toul, département de la Meurthe, où la variété fibreuse forme des couches minces dans l'argile glaise; à Montmartre, près de Paris, où la même substance se trouve en masses ovoïdes aplaties, et en rognons engagés dans une marne qui sépare des bancs de chaux sulfatée. C'est encore dans une pierre marneuse que l'on rencontre la variété laminaire à Fassa dans le Tirol, et près d'Arau en Suisse, où elle est accompagnée de petits cristaux de chaux carbonatée métastatique. La même association a lieu près de Bany en Bavière.

Une autre roche, qu'accompagne en plusieurs

lieux la strontiane sulfatée, est la chaux carbonatée compacte. On en a un exemple à Bougival, près de Saint-Germain-en-Laye, où la strontiane sulfatée se présente sous la forme de la variété apotome. La *dioxynite* d'un beau bleu-céleste a été trouvée à Meudon, sur les pierres à fusil, que je nomme *quarz-agathe pyromaque*, et qui sont engagées dans la craie. Quelquefois aussi ses cristaux reposent immédiatement sur cette dernière.

Annotations.

Parmi toutes les variétés de strontiane sulfatée, celle de Pensylvanie en masses fibreuses a été d'abord la seule dont on ait fait une espèce particulière sous le nom de *cœlestin*, depuis que Klaproth y eut reconnu la présence de la strontiane. Elle avait été rangée auparavant dans l'espèce de la baryte sulfatée, et l'on avait de même rapporté à cette espèce les autres variétés, et en particulier celles qui présentaient des formes régulières. Les beaux groupes de Sicile, surtout, figuraient dans toutes les collections parmi ceux de l'autre substance.

Ce qui est arrivé depuis, relativement à ces cristaux de Sicile, a fourni une nouvelle preuve que les productions de la nature, qui offrent souvent des contrastes si marqués, à l'aide desquels il est facile de les discerner les unes des autres, cachent aussi quelquefois des différences réelles sous des nuances

si légères, que ce n'est que par un travail opiniâtre que l'on parvient à leur arracher, pour ainsi dire, leurs caractères distinctifs.

Ce fut après avoir mesuré un grand nombre de fois les angles des cristaux de Sicile, que je m'aperçus que l'angle obtus de leur forme primitive était plus ouvert d'environ $3^{d}\frac{1}{2}$ que dans les spaths pesans d'Angleterre et de Roya. Les cristaux que j'avais alors entre les mains étaient si nettement prononcés, qu'il n'y avait pas moyen de douter que la différence ne fût réelle. Je ne savais à quoi l'attribuer; et plusieurs fois on m'avait entendu témoigner, dans mes leçons à l'École des Mines et ailleurs, l'embarras où elle me jetait. Je ne pouvais supposer que cette différence fût l'effet de quelque variation dans les angles de la molécule intégrante; une pareille hypothèse eût sapé la théorie par le fondement. D'une autre part, j'étais loin de soupçonner que les cristaux dont il s'agit n'appartenaient pas au spath pesant, mais à quelque substance d'une autre nature. Ces cristaux étaient regardés parmi nous si unanimement comme des spaths pesans, que la Chimie aurait paru avoir droit de se plaindre de ce que la Cristallographie cherchait à la calomnier pour se justifier à ses dépens. Dans cette incertitude, j'avais résolu d'annoncer la différence dont il s'agit dans l'article de la baryte sulfatée, destiné pour mon Traité auquel je travaillais alors, et d'avouer franchement que c'était

une espèce d'anomalie à laquelle je ne voyais aucune explication. Je m'occupais de cet article, quand M. Gillet-Laumont, alors membre du Conseil des mines, vint m'apprendre que mon collègue M. Vauquelin ayant analysé des cristaux de Sicile, que Dolomieu lui avait remis, et qui étaient précisément de ceux qui faisaient l'objet de la difficulté, avait reconnu qu'ils appartenaient à la strontiane sulfatée. J'avoue que ce fut pour moi un moment agréable que celui où je vis cette difficulté, qui semblait d'abord combattre la théorie, fournir au contraire une preuve de plus en sa faveur.

On sait, au reste, que la strontiane est si voisine de la baryte par ses propriétés, que, pendant longtemps, les plus habiles chimistes ont douté si c'étaient deux terres différentes; et il semble que la cristallisation, en travaillant sur les substances composées de ces terres avec un même acide, ait voulu représenter, par l'analogie des formes, celle des principes constituans. C'est presque le même noyau de part et d'autre, et plusieurs des formes que présentent les deux substances offrent des ressemblances capables de tromper l'œil le plus exercé. Il n'y a que le goniomètre qui puisse indiquer les différences réelles qui existent entre ces cristaux, et encore sont-elles légères en général. La plus grande est celle que donne l'angle primitif : c'est comme la boussole qu'il ne faut pas perdre de vue, si l'on veut éviter de s'égarer. Ainsi, à l'exception

de la différence donnée par cet angle primitif, on n'a plus que des nuances ou des caractères individuels pour éviter la méprise; et il eût été bien difficile, en faisant abstraction de la division mécanique, de se refuser à un rapprochement que des traits de ressemblance si nombreux et si marqués semblaient solliciter.

On pouvait en obtenir un assez séduisant en supposant que, dans les cristaux de strontiane sulfatée, les faces latérales primitives fussent les faces *d*, *d* (fig. 86, 87 et 88), qui font entre elles un angle de $78^d \frac{1}{2}$, sensiblement égal à l'incidence mutuelle des faces correspondantes sur le noyau de la baryte sulfatée.

Pour mieux juger de sa précision, substituons ce dernier noyau à celui de la strontiane sulfatée, et donnons-lui la position indiquée par la figure 90, où l'on voit que l'angle aigu E se présente en avant (*). Choisissons maintenant la variété entourée qui renferme toutes les autres, et disposons-la comme on le voit figure 91, de manière que les faces M', M, les mêmes qui sont marquées *d*, *d* (fig. 88), soient parallèles à M', M' (fig. 90). Dans ce cas, *t* (fig. 91) représentera M (fig. 88), et *l*

(*) Cet angle paraît ici obtus, par une suite de la position sous laquelle le prisme a été projeté, et qui a été choisie de préférence, parce qu'il en résulte un aspect plus favorable, relativement à la figure 91, qui en dépend.

(fig. 91) représentera P (fig. 88). Quant aux faces *o*, *z* (fig. 91), nous leur conservons leurs lettres indicatives, parce qu'elles ne sont parallèles à aucunes faces primitives. Cela posé, le signe du cristal rapporté au noyau (fig. 90) deviendra.....

$$\underset{M}{M}(\overset{\frac{2}{3}}{\underset{z}{E}}\underset{z}{B^3}\underset{z}{B^1})\overset{1}{\underset{t}{E^1}}\underset{l}{H^1}\overset{2}{\underset{o}{A}}.$$

Le tableau suivant fera connaître les mesures d'angles relatives aux deux hypothèses.

	Dans l'hypothèse de la strontiane sulfatée.		*Dans l'hypothèse de la baryte sulfatée.*
Incidence de M sur M	78d 28′	.....	78d 26′
de *t* sur *t*	104 48	.....	105 49
de *z* sur *t*	154 6	.....	153 57
de *o* sur *o*	102 58	.....	101 58.

On voit que les différences entre les angles donnés par les deux hypothèses ne vont pas au-delà d'un degré, et que celle qui appartient à la troisième n'est que de 9′. Or, quoique ces différences résultent de mesures prises avec beaucoup de soin sur des cristaux d'une forme très nette, il est possible, après tout, qu'une erreur due à l'observation en produise de semblables. Mais la division mécanique s'oppose au rapprochement que nous venons d'indiquer; car je n'ai pu apercevoir de joints latéraux situés parallèlement aux faces *d*, *d* (fig. 88); mais il y en a de sensibles qui sont parallèles aux faces M, M, dont l'inclinaison, ainsi que je l'ai dit,

est plus forte que celle des faces analogues dans la baryte sulfatée d'environ $3^d \frac{1}{2}$, c'est-à-dire, d'une quantité facile à apprécier. De plus, les coupes parallèles à P sont beaucoup plus nettes que celles qui sous-divisent la forme primitive en quatre prismes triangulaires. Or, elles devraient avoir, au contraire, peu de netteté dans l'hypothèse représentée figure 91, où les faces *l* qui leur correspondent seraient parallèles au plan qui passe par les grandes diagonales des bases du noyau.

Nous sommes donc fondés aujourd'hui à tracer une limite entre les substances qui présentent ces différences; mais il faut convenir que c'était une erreur bien excusable que celle qui a fait confondre pendant si long-temps deux espèces dont la séparation tenait à des nuances si déliées. La Géométrie, à qui rien n'échappe, pouvait seule trouver l'endroit où la nature a attaché la marque distinctive qui devait empêcher ici de prendre l'une pour l'autre.

SECONDE ESPÈCE.

STRONTIANE CARBONATÉE.

CARBONATE DE STRONTIANE DES CHIMISTES.

(*Strontianit*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive; rhomboïde obtus (fig. 92) dans lequel l'incidence

de deux faces situées vers un même sommet est de $99^d 35'$ (*). Ce rhomboïde est dans le même cas que celui de la baryte carbonatée, c'est-à-dire que chacun des petits rhomboïdes dont il est l'assemblage est composé d'un dodécaèdre bipyramidal, et de six vacuoles de figure tétraèdre. Le dodécaèdre à son tour peut être sous-divisé par des coupes prises sur ses arêtes obliques, et qui passent par le centre, en six tétraèdres qui représentent les molécules intégrantes. La molécule soustractive est un rhomboïde semblable à la forme primitive.

Caractères physiques.

Pesant. spécif. 3,65.

Dureté. Rayant la chaux carbonatée. Rayée par la chaux fluatée.

Phosphorescence. Sa poussière, jetée sur un charbon ardent, luit dans l'obscurité.

Caractères chimiques. Fusible au chalumeau en répandant une belle lueur purpurine. Soluble avec effervescence dans l'acide nitrique. Il arrive souvent que sa dissolution dans l'acide nitrique s'arrête après quelques instans. Pour qu'elle s'achève, il faut ajouter de l'eau à l'acide. Si l'on plonge un papier dans

(*) Le rapport entre les demi-diagonales g et p est de 2 à $\sqrt{3}$.

la même dissolution, et qu'après l'avoir laissé sécher on l'allume, on le voit brûler en répandant une flamme purpurine.

On peut observer cette flamme à l'aide d'une expérience plus expéditive, et dont l'effet est plus durable. Pour cela, on fait dissoudre la strontiane carbonatée dans l'acide dont on a rempli à peu près jusqu'aux deux tiers une petite cuiller de platine. La dissolution étant terminée, on achève de remplir la cuiller avec de l'alcohol, et on mêle le tout en agitant la liqueur au moyen d'un petit morceau de bois aminci par le bout. Cela fait, on porte un papier enflammé sur la liqueur qui s'allume à l'instant en répandant une flamme qui n'a d'abord que la couleur bleuâtre de celle de l'alcohol, mais qui bientôt se colore en rouge pourpré par l'action de la strontiane.

On a beaucoup vanté ce caractère, comme étant particulier à la strontiane carbonatée; mais il a lieu aussi pour l'arragonite, et je l'ai retrouvé dans la chaux carbonatée. On peut néanmoins continuer de l'adopter comme auxiliaire, parce que sa réunion avec un autre, telle que la pesanteur spécifique, peut servir à faire distinguer la strontiane carbonatée.

Analyse par Pelletier. (Journal des Mines, n° 21, p. 46.)

Strontiane.....	62
Acide carbonique.....	30
Eau.....	8
	100.

Par Klaproth (Beyt., t. I, p. 270.) :

Strontiane.....	69,5
Acide carbonique.....	30
Eau.....	0,5
	100.

VARIÉTÉS.

FORMES INDÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$PA\overset{a\,\frac{1}{8}\,\frac{3}{8}\,\frac{7}{8}}{eeee}.$$
$$P\,\overset{1}{o}\,nhkl$$

Combinaisons deux à deux.

1. *Prismatique.* $\overset{a}{\underset{n\,o}{e}}A$ (fig. 93) : cette forme est celle des cristaux d'Angleterre. Elle très rare.

Quatre à quatre.

2. *Annulaire.* $\overset{a\quad \frac{1}{8}}{\underset{nP\,h\,o}{eP}eA}$ (fig. 94) : parmi les facettes qui remplacent les arêtes au contour de la base du prisme, trois sont primitives, et les trois autres résultent d'un décroissement dont l'effet, s'il attei-

gnait sa limite, serait de produire un rhomboïde semblable au noyau. Des environs de Salzbourg.

Six à six.

3. *Bisannulaire.* $\overset{a3\frac{7}{5}\ \frac{1}{8}}{\underset{nkl\,Ph\ \frac{1}{o}}{eeePeA}}$ (fig. 95) : dans cette variété, les arêtes au contour de la base sont remplacées par deux rangées de facettes situées l'une au-dessus de l'autre. Celles de la rangée supérieure sont les mêmes que dans la variété précédente. Celles de la rangée inférieure sont aussi dans deux cas différens; trois d'entre elles, qui répondent aux faces du noyau, résultent d'un décroissement sur ses angles inférieurs par trois rangées en largeur, analogue à celui qui donne la variété de chaux carbonatée qui porte le nom de *contrastante.* Les trois autres qui ont des inclinaisons égales à celles des précédentes, résultent d'un décroissement mixte, qui, ayant lieu par sept rangées en largeur et par cinq en hauteur, produit des faces qui se rejettent du côté opposé à l'angle sur lequel naît ce décroissement. La Cristallographie offre divers exemples de ces problèmes à double solution, qui donnent la répétition d'un même résultat, en vertu de deux lois différentes de décroissement. L'une des deux lois étant connue, une formule indique l'autre. (Voyez Traité de Cristallographie, t. I, p. 373.)

Formes indéterminables.

Aciculaire libre. De Braunsdorf en Saxe.

a. *Eclatante.* Regardée d'abord comme une variété d'arragonite. Nouveau Bulletin des Sciences de la Société Philomatique, tom. I, p. 89.

Aciculaire conjointe.

Aciculaire ratliée.

Striée.

Accidens de lumière.

Blanchâtre, grisâtre, verdâtre.

Annotations.

La strontiane carbonatée a été découverte en Écosse près de Strontian, dont le nom a été donné à la terre qui sert de base à ce minéral. Elle y accompagne un filon situé dans un gneiss qui renferme du plomb sulfuré, du fer sulfuré, de la baryte carbonatée, de la chaux carbonatée et de la stilbite.

On a trouvé depuis la même substance près de Braunsdorf en Saxe, sous la forme d'aiguilles éclatantes. J'en possède un échantillon où elle est accompagnée de cuivre pyriteux irisé; mais j'ignore dans quelle espèce de roche sont engagés les groupes de ces aiguilles.

Je n'ai non plus aucune connaissance précise sur le gissement des cristaux qui ont été découverts (en 1816) dans les environs de Salzbourg, et qui, étant les premiers qui se soient offerts sous une forme prononcée, m'ont mis à portée de déterminer la forme primitive et celle de la molécule.

J'ai fait voir, en traitant de l'arragonite, combien était peu fondée l'opinion des savans qui, d'après une certaine analogie d'aspect qu'ont les cristaux dont je viens de parler avec ceux de ce minéral que l'on trouve dans le même terrain, avaient jugé qu'ils leur étaient parfaitement semblables; et j'ai conclu du contraste que l'on aperçoit au contraire entre les uns et les autres lorsqu'on les compare sous le point de vue de la théorie, qu'il était impossible que la strontiane carbonatée, dont la quantité dans l'arragonite est au plus $\frac{1}{49}$ de celle de la chaux carbonatée, eût imprimé à cette dernière le caractère de sa propre forme, ainsi que l'avait pensé M. Stromeyer.

Mais ici se présente un autre terme de comparaison qui me paraît bien plus digne de fixer l'attention du cristallographe. On peut se rappeler que la baryte sulfatée et la strontiane sulfatée ont l'une et l'autre pour forme primitive un prisme droit rhomboïdal, en sorte que la principale différence entre les deux formes consiste en ce que le grand angle du prisme de la strontiane sulfatée est plus

fort d'environ $3^d \frac{1}{2}$ que celui du prisme de la baryte sulfatée.

A l'époque où j'ai publié mon *Traité*, je n'avais qu'une connaissance imparfaite des formes de la baryte carbonatée, et je m'étais borné à l'analogie qu'offrait la disposition de leurs faces latérales, qui me paraissaient être parallèles aux pans d'un prisme hexaèdre régulier. J'avais ajouté, dans l'article relatif à la strontiane carbonatée (*), que jusqu'alors les observations nous manquaient pour déterminer les dimensions des deux molécules et en saisir les différences, et je terminais par cette phrase, que l'on me permettra de répéter ici : « Il serait curieux de » savoir jusqu'à quel degré la comparaison se sou- » tient, sous ce point de vue, entre les combinai- » sons de la baryte et de la strontiane avec les » acides sulfurique et carbonique. »

Le désir que j'avais témoigné est maintenant satisfait. L'observation et la théorie nous apprennent que la baryte carbonatée et la strontiane carbonatée ont l'une et l'autre pour forme primitive un rhomboïde qui dérive d'un dodécaèdre bipyramidal. Dans celui qui appartient à la première, l'incidence de deux faces prises vers un même sommet est de $91^d\ 54'$, et dans l'autre elle est de $99^d\ 35$, ce qui fait environ $7^d \frac{2}{3}$ de différence. Ainsi la baryte et la

(*) Tome II, page 330.

strontiane, en échangeant l'acide sulfurique contre l'acide carbonique, n'ont passé à un autre système de cristallisation que pour se présenter de nouveau sous des traits de ressemblance capables d'en imposer encore à ceux qui ne mettraient pas dans l'étude de leurs formes cette précision qui seule peut faire apercevoir le petit intervalle qui les sépare.

QUATRIÈME GENRE.

MAGNÉSIE.

OXIDE DE MAGNESIUM DES CHIMISTES.

PREMIÈRE ESPÈCE.

MAGNÉSIE SULFATÉE.

SULFATE DE MAGNÉSIE, SEL D'EPSOM ET SEL DE SEDLITZ.

(*Bittersalz*, B. *Natürliches Bittersalz*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive.

Prisme droit symétrique (fig. 96) (*), dans

(*) Si l'on suppose que la figure 96 représente la molécule soustractive, on aura B : G :: $\sqrt{6}$: 2.

lequel le côté B est à la hauteur 6 à peu près comme 5 est à 4.

Caractères physiques. Saveur très amère.

Réfraction, double.

Cassure transversale et souvent longitudinale, conchoïde.

Caractère chimique. Fusible à un léger degré de chaleur.

Soluble dans une quantité d'eau froide moindre que le double de son poids, et dans une quantité d'eau chaude qui excède à peine la moitié de son poids.

Analyse par Bergmann :

Magnésie.....	19
Acide sulfurique...	33
Eau de cristallisation.	48
	100.

Caractères distinctifs entre la magnésie sulfatée et les autres substances acidifères nommées *sels*. Elle en diffère par sa saveur amère; de plus, elle ne détonne pas avec un corps combustible comme la potasse nitratée, ne décrépite point au feu comme la soude muriatée, ne finit point par s'y convertir en verre comme la soude boratée, n'est point soluble avec effervescence dans l'acide nitrique comme la soude carbonatée, ne se volatilise pas au feu comme l'ammoniaque muriatée, et ne cristallise point en

octaèdres réguliers comme l'alumine sulfatée, dont les cristaux ne présentent d'ailleurs aucun joint bien sensible.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Tableau des signes représentatifs.

$PM\overset{a}{A}\overset{i}{B}^{1}G^{13}G^{3}$.
P M *r l o s*

Combinaisons deux à deux.

1. *Pyramidée.* $\underset{M\,o}{\overset{i}{MB}}$ (fig. 97). Cette variété a été obtenue, ainsi que les trois suivantes, à l'aide de la cristallisation artificielle.

Trois à trois.

2. *Dioctaèdre.* $M^{1}G^{1}\overset{i}{B}$ (fig. 98).
M *b t*

Quatre à quatre.

3. *Soustractive.* $M^{1}G^{13}G^{3}\overset{i}{B}$ (fig. 99).
M *o s l*

4. *Équivalente.* $M^{1}G^{1}B\overset{a}{A}$ (*) (fig. 100).

(*) J'ai changé le tableau de ces variétés, tel qu'on le

Accidens de lumière.

Incolore, blanchâtre.

Formes indéterminables.

Granulaire. Renfermant des cristaux de chaux anhydro-sulfatée primitive. Des salines de Bergtolsgaden en Bavière.

Fibro-soyeuse. D'Espagne.

Pulvérulente. Trouvée à Montmartre, dans une carrière de plâtre.

APPENDICE.

1. Magnésie sulfatée *ferrifère, capillaire.* Haarsalz, W.; Halotricum de Scopoli.

2. Magnésie sulfatée *cobaltifère, concrétionnée.* Cobalt-vitriol, R. M. Vauquelin y a reconnu la magnésie sulfatée avec un mélange de cobalt oxidé, qui lui donne une teinte de rose. Se trouve à Herrengrund en Hongrie, dans les mines de cuivre gris et de cuivre pyriteux. Elle y est accompagnée de chaux sulfatée et de quarz.

---

trouve dans le Traité, en les réduisant à quatre, que j'ai ramenées à la symétrie, ayant observé que dans quelques-uns de ceux qui paraissent y déroger, il existe des facettes presque imperceptibles qui tendent à la rétablir.

Annotations.

La magnésie sulfatée a emprunté les noms sous lesquels on l'a désignée d'abord, des lieux qui la fournissent le plus abondamment, comme la fontaine d'Epsom en Angleterre, et les eaux de Sedlitz, village de Bohême. Elle existe aussi dans celles d'Egra, ville du même pays, et de plusieurs autres endroits, par exemple, les fontaines du royaume de Murcie. Suivant M. Chaptal, on en retire de toutes les eaux potables des environs de Montpellier. Les eaux de la mer en renferment une quantité sensible.

Le même sel se trouve rarement en masses, comme à Bergtolsgaden; le plus souvent il est en petites concrétions ou sous la forme d'une efflorescence, à la surface de certaines pierres, et en particulier des schistes. M. Chaptal en a trouvé abondamment sur une montagne voisine de Montpellier, et il dit avoir vu les pigeons sauvages et autres oiseaux de passage s'abattre sur cette montagne pour dévorer le sel, dont ils sont avides. On sait que c'est l'un des purgatifs salins les plus usités en Médecine.

SECONDE ESPÈCE.

MAGNÉSIE BORATÉE.

BORATE DE MAGNÉSIE DES CHIMISTES.

(*Boracit*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive. Le cube (fig. 101). Différence de configuration dans les parties qui répondent, sur les formes secondaires, aux angles solides diamétralement opposés du noyau. Les joints naturels ne sont sensibles qu'à une vive lumière.

Molécule intégrante, *id.*

Cassure, un peu ondulée.

Caractère physique. Pesant. spécif. 2,566.

Dureté. Rayant le verre.

Electricité. Electrique par la chaleur en huit points différens, dont quatre sont à l'état d'électricité vitrée, et les quatre autres manifestent l'électricité résineuse.

Caractère chimique. Fusible au chalumeau, avec bouillonnement en émail jaunâtre. Hérissé de petites pointes qui, par un feu prolongé, sont lancées comme des étincelles.

Analyse par Westrumb :

Acide borique.....	68,00
Magnésie.....	13,50
Chaux.....	11,00
Alumine.....	1,00
Oxide de fer.....	0,75
Silice.....	2,00
	96,25.

La chaux est ici à l'état de carbonate, et, d'après les expériences de M. Vauquelin, les cristaux transparens n'en renferment pas. En la supposant nulle dans le résultat de l'analyse, et en faisant de même abstraction de l'alumine, de la silice et du fer, on a le rapport suivant :

Acide borique.....	83,4
Magnésie.....	16,6
	100,0.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

P.	$\frac{1}{a}$.
$\frac{P}{1}$	$\frac{1}{s}$
$\frac{1}{A}$.	$\frac{1}{E}$.
$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s}$

$\overset{1}{e}$. $\overset{2}{e}$.
s' r'

$\overset{2}{A}$. . . . . ($\overset{1}{A}B^{1}B^{2}.B^{2}B^{1}$).
r x

$\overset{2}{a}$. . . . . ($\overset{2}{E}B^{1}B^{2}.B^{2}B^{1}$).
r' x

$\overset{2}{E}$. . . . . $\overset{1}{B}$ (*).
r n

Combinaisons deux à deux.

1. *Quadriduodécimale.* $\overset{1}{B}\overset{1}{A}\overset{1}{a}\overset{0}{e}\overset{1}{E}$ (fig. 102). Le
n s s
dodécaèdre rhomboïdal, dont quatre seulement des angles solides trièdres ont été remplacés par des facettes.

Trois à trois.

2. *Défective.* $\overset{1}{P}\overset{1}{B}\overset{1}{A}\overset{0}{a}\overset{1}{e}\overset{0}{E}$ (fig. 103). Cube tron-
P n s s'
qué sur ses douze arêtes, et sur quatre seulement de ses angles solides.

Quatre à quatre.

3. *Surabondante.* $\overset{1}{P}\overset{1}{B}\overset{2}{A}\overset{2}{A}\overset{2.0}{A}\overset{2.0}{a}\overset{2.0}{E}\overset{2}{e}\overset{2.0}{E}\overset{2.0}{E}$. . . . .
P n s r s r'

(*) Les lois $\overset{1}{A}\overset{1}{a}\overset{1}{E}\overset{1}{e}$ sont censées n'en faire qu'une, et ainsi des autres dont les effets sont identiques.

(fig. 104). Le décroissement $^{a}\dot{A}^{a}$, s'il était complet, donnerait le solide trapézoïdal.

4. *Distincte.* $\overset{1}{P}\overset{1}{B}\overset{1}{A}\overset{1.0}{a}\,{}^{a}\overset{2}{E}^{aa.0}\overset{2.0}{e}^{a.0a}\overset{2}{a}^{aa.0}\overset{2.0}{A}^{a.0}$ (fig. 105).
$\underset{P}{}\,\underset{n}{}\,\underset{s}{}\qquad\underset{r}{}\qquad\underset{r'}{}$

Des huit angles solides, qui correspondent à ceux du cube, quatre sont remplacés chacun par une seule facette, et les quatre autres chacun par trois facettes; en sorte que les deux parties dans lesquelles résident les pôles opposés, n'ont rien de commun et sont tout-à-fait distinguées entre elles.

5. *Plagièdre.* $\overset{1}{P}\overset{1}{B}\overset{1}{A}\overset{1.0}{a}\,(\overset{a}{A}B^{t}B^{a}.B^{a}B^{t})\,(\overset{a}{E}B^{t}B^{a}.B^{a}B^{t})$
$\underset{P}{}\,\underset{n}{}\,\underset{s}{}\qquad\underset{x}{}\qquad\underset{x}{}$
(fig. 106).

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Incolore, blanchâtre, grise, violâtre, gris-noirâtre.

APPENDICE.

Magnésie boratée calcarifère.

Relations géologiques.

Les cristaux de magnésie boratée se trouvent disséminés dans une espèce de roche formée de chaux sulfatée granulaire, près de Lunebourg, au mont *Kalkberg*, dans le duché de Brunswick. On rencontre aussi le même minéral associé à la chaux

carbonatée magnésifère lamineaire, près de Sageberg, dans le Holstein.

Annotations.

Les cristaux de cette substance sont ordinairement d'un petit volume; le plus gros que j'aie observé, avait un centimètre (environ 4 lig. $\frac{1}{2}$) d'épaisseur. La forme de ceux qui se sont bien conservés, a toute la perfection à laquelle la cristallisation puisse atteindre; mais beaucoup sont comme corrodés à leur surface. Quelquefois ils subissent une altération, qui leur donne un aspect terreux, et les rend fragiles.

Ces cristaux étaient connus depuis long-temps à Lunebourg; leur forme, qui imite celle d'un dé à jouer, les faisait rechercher comme objets de curiosité. Ce fut en 1787 que Lalius fixa sur eux l'attention des savans. Ils furent pris d'abord pour du quarz cubique, en quoi les naturalistes firent moins bien que le peuple, chez lequel ces cristaux n'étaient connus que sous le nom de *pierres cubiques*, suggéré par leur aspect, et qui laissait leur nature dans le vague.

Je reçus en 1791 deux de ces cristaux, qui appartenaient à la variété défective. Comme ils étaient nouveaux pour moi, je suivis mon usage ordinaire, qui est de soumettre toutes les substances que je tiens pour la première fois à toutes les épreuves

capables d'en développer les propriétés. Les ayant exposés à l'action de la chaleur, je m'aperçus, en les présentant à la petite aiguille de cuivre mobile sur un pivot, qu'ils l'attiraient sensiblement, ce qui prouvait qu'ils étaient devenus électriques. Je voulus déterminer les positions de leurs pôles, et j'employai pour cela un bâton de cire terminé par un fil, ce qui était l'appareil dont je me servais alors pour ces sortes d'expériences. Or, en faisant tourner le cristal vis-à-vis du fil, je voyais avec surprise les attractions et les répulsions se succéder; et comme ce cristal était petit et que la succession des deux effets se faisait rapidement, il en résultait une complication que je ne pouvais d'abord débrouiller, en sorte que j'étais embarrassé pour déterminer exactement les points dans lesquels résidaient les deux électricités. J'eus recours alors au raisonnement, dans l'espoir d'y trouver quelque point fixe autour duquel les observations pussent se rallier; et en comparant les cristaux que je tenais avec les tourmalines, je considérai que ces derniers cristaux n'avaient qu'un seul axe, qui se confondait avec celui du noyau, et que, par une suite nécessaire, il ne devait y avoir que deux pôles électriques situés aux deux extrémités de cet axe; au lieu que dans le cube, qui était le noyau de la magnésie boratée, il y avait quatre axes, dont chacun passait par deux angles solides opposés; d'où il résultait qu'il devait y avoir huit pôles électriques, deux pour

chaque axe. Cette conjecture fut aussitôt vérifiée par l'expérience; et je reconnus ainsi les positions des pôles, qui sont tellement opposés, que, pris quatre à quatre relativement à chaque espèce d'électricité, ils alternent avec ceux auxquels appartient l'électricité contraire.

Je n'avais pas encore examiné avec soin les facettes qui modifiaient le cube; mais l'observation que je venais de faire sur les positions des pôles électriques, m'engagea à fixer mon attention sur les parties dans lesquelles résidaient ces pôles. Je savais déjà que les tourmalines dérogeaient à la symétrie des formes ordinaires par une différence de conformation dans leurs sommets, due à l'influence qu'avaient exercée les forces électriques sur leur cristallisation; les mêmes causes perturbatrices ayant existé à la naissance des cristaux de magnésie boratée, je soupçonnai dès-lors une nouvelle analogie entre eux et les tourmalines sous le rapport de leur configuration extérieure; et en effet, en considérant attentivement les parties du cube dans lesquelles siégeaient les deux électricités, je remarquai que les unes présentaient des angles solides complets, et les autres des facettes qui interceptaient les angles opposés. J'observai aussi que l'électricité résineuse était à l'endroit des angles complets, et l'électricité vitrée à l'endroit des facettes opposées à ces angles.

Quelque temps après, je reçus des cristaux de la seconde variété, que j'ai nommée *surabondante*.

Ceux-ci avaient des facettes à la place de tous leurs angles solides; et comme ils en avaient également à la place de toutes leurs arêtes, ils paraissaient au premier aperçu n'être autre chose que des cubes tronqués sur tous leurs angles et sur tous leurs bords, et c'est effectivement la forme que leur attribuent Westrumb et les autres auteurs qui les ont décrits; mais, dans cette hypothèse, la symétrie n'aurait point été altérée, et tout me portait à croire qu'elle devait l'être; autrement la symétrie serait devenue elle-même une espèce d'anomalie, en se montrant sur certains cristaux, tandis que les autres auraient offert des différences dans les formes de leurs pôles opposés. Or, en y regardant de près, je m'aperçus qu'autour des facettes situées à la place des angles solides qui étaient intacts dans la première variété, il y avait trois autres facettes dont les analogues n'existaient pas à l'endroit des angles opposés. Il est vrai qu'elles étaient la plupart si légèrement exprimées, qu'elles eussent échappé à l'œil, ou qu'on eût été tenté de les négliger, si leur existence n'eût été liée à un point de Physique qui avertissait de les chercher. On eût dit que la cristallisation ne s'était prêtée qu'avec peine à l'action de la cause qui tendait à l'écarter de sa marche ordinaire.

Toutes les variétés que j'ai observées depuis m'ont présenté le même défaut de symétrie; il semble que les deux fluides, dont les actions sont contraires,

aient introduit une dissonance dans l'harmonie de leurs formes cristallines. Parmi les huit angles solides du cube, il y en a toujours quatre qui sont remplacés par des facettes solitaires ; les quatre autres, ou bien restent intacts, ou sont remplacés par plus d'une facette. L'électricité vitrée a constamment son siége aux endroits des premiers angles, et l'électricité résineuse aux endroits des seconds.

L'électricité des cristaux dont il s'agit est en général sensiblement plus faible que celle des tourmalines. Les expériences qui servent à la constater, exigent des soins de la part de l'observateur, surtout par rapport aux actions répulsives, qui n'ont lieu que dans un très petit espace ; en sorte que pour obtenir, par exemple, la répulsion d'un des pôles résineux sur un corps qui soit lui-même à l'état d'électricité résineuse, il faut diriger exactement ce corps vers le point répulsif; autrement il serait attiré vers les points voisins, qui sont dans l'état naturel, ou à peu près.

On voit, dans les cours de Physique, des effets d'électricité qui offrent un spectacle imposant; des jets éclatans de lumière, une liqueur allumée par une étincelle qui sort du doigt, des fulminations produites par la décharge d'une batterie. L'expérience semble avoir pris la forme d'un orage; mais je ne sais si dans tout cela il y a quelque chose de plus merveilleux que les effets que ce petit cristal

produit paisiblement et en silence, que cette coexistence de huit actions distinctes et contraires deux à deux dans un corps qui peut n'avoir qu'un millimètre d'épaisseur; et c'est une nouvelle preuve que les productions de la nature qui semblent vouloir se cacher, sont quelquefois celles qui ont le plus de choses à nous montrer. A peine sensibles à nos yeux, elles s'agrandissent dans nos conceptions par l'intérêt qu'inspirent les phénomènes qu'elles nous dévoilent.

TROISIÈME ESPÈCE.

MAGNÉSIE CARBONATÉE.

MAGNÉSIE NATIVE, SUIVANT PLUSIEURS AUTEURS; CARBONATE DE MAGNÉSIE, DES CHIMISTES.

(*Reine talkerde*, W.)

N'ayant pas été à portée jusqu'ici d'examiner la forme cristalline de ce sel, j'ai tiré son caractère distinctif de la propriété qu'il a d'être soluble dans l'acide sulfurique, avec lequel il s'unit en abandonnant l'acide carbonique, de manière qu'il se forme ensuite dans la liqueur des cristaux de magnésie sulfatée.

Caractères physiques.

Pesant. spécif. En tenant compte de l'imbibition qui a eu lieu lorsque j'ai pesé dans l'eau un morceau

provenant de Baudissero, et qui a fait croître le poids absolu, j'ai eu pour résultat 2,781 ; mais si l'on réduit ce résultat à celui qu'on obtiendrait dans le cas où l'imbibition serait nulle, on trouve 2,1751, qui est la vraie pesanteur spécifique.

Dureté. Non étincelante par le choc du briquet; la plupart des variétés se laissent entamer par le couteau.

Caractères chimiques.

Infusible par l'action du chalumeau; elle y acquiert seulement un peu de dureté.

Analyse de la magnésie carbonatée de Baudissero, par Giobert (Journal de Physique, n° 118, p. 304):

Magnésie.....	68
Acide carbonique....	12
Silice.....	15,6
Sulfate de chaux.....	16
Eau.....	3
	100.

De celle de Roubschitz en Moravie, par Wondraschek :

Magnésie.....	33
Acide carbonique.....	30
Silice.....	8
Chaux.....	0,5
Manganèse et fer.....	1,5
Eau et perte.....	27
	100.

VARIÉTÉS.

Subgranulaire. En grains peu distincts. Elle est en quelque sorte grumeleuse.

Compacte.

APPENDICE.

a. *Silicifère spongieuse.* Meerschaum, W.; vulgairement *écume de mer.* Sa pesanteur spécifique est presque égale à celle de l'eau. Cassure raboteuse, aspect terreux; elle a souvent des teintes rougeâtres.

b. *Compacte calcarifère.* Du mont Meissner. M. Stromeyer, à qui je suis redevable de mon échantillon, m'a appris qu'on regardait depuis longtemps cette substance comme une variété de *conite;* mais, d'après l'analyse qu'il en a faite, c'est une magnésie carbonatée mélangée de chaux carbonatée; et comme c'est la première qui y domine, il convient de placer ici ce mélange, plutôt que de le rapporter à la chaux carbonatée magnésifère. Ses caractères la rapprochent de celle de Moravie, mais elle est plus dure.

Annotations.

On trouve la magnésie carbonatée à Roubschitz en Moravie, et près de Castellamonte et de Bau-

dissero dans le Piémont. La première a sa surface dendritique à quelques endroits. La roche qui enveloppe l'une et l'autre est une serpentine. Celle de Baudissero contient de l'arragonite qui paraît s'être formé après coup.

Au Saint-Gothard, la magnésie carbonatée est associée comme partie intégrante à la chaux carbonatée magnésifère ou *dolomie*.

On trouve à Vallecas, près de Madrid, une substance qui a beaucoup de rapport avec la magnésie carbonatée silicifère spongieuse, et qui est connue sous le nom de *terre de Vallecas*. Elle y est accompagnée de quarz-agate, et de cristaux de chaux carbonatée primitive groupés et placés en recouvrement les uns au-dessus des autres.

La variété de magnésie carbonatée qui se trouve à Baudissero a été employée pendant long-temps avec succès au lieu de kaolin dans plusieurs manufactures de porcelaine. On l'avait regardée comme une argile jusqu'au moment où les expériences de M. Giobert ont prouvé que c'était la magnésie qui en formait la base.

QUATRIÈME ESPÈCE.

MAGNÉSIE HYDRATÉE.

HYDRATE DE MAGNÉSIE DES CHIMISTES.

Cette substance, que l'on n'a trouvée jusqu'à présent qu'à l'état laminaire dans la nature, m'a offert

des indices très sensibles de joints naturels, parallèles aux faces d'un prisme droit symétrique.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique, 2,13.

Eclat. Nacré.

Elasticité. Ses lames sont très peu flexibles, en quoi ce minéral diffère du mica, qui est très élastique.

Electricité. Acquérant par le frottement l'électricité vitrée; ce qui le distingue du talc, qui, dans le même cas, acquiert l'électricité résineuse.

Caractères chimiques.

Soluble sans effervescence dans l'acide sulfurique étendu d'eau.

Analyse par Bruce:

Magnésie pure.....	70
Eau.....	30
	100.

Variété unique.

Laminaire. Trouvée dans les veines d'un talc stéatite verdâtre, aux environs de New-Jersey, aux Etats-Unis.

CINQUIÈME GENRE.

ALUMINE.

OXIDE D'ALUMINIUM DES CHIMISTES.

* *Libre.*

PREMIÈRE ESPÈCE.

CORINDON (*).

CARACTÈRES SPÉCIFIQUES.

Caractère géométrique.

Forme primitive. Rhomboïde aigu (fig. 107) dans lequel l'incidence de P sur P est de $86^d 38'$, et celle de P sur P′ de $93^d 22'$. Les angles plans sont l'un de $86^d 25'$, et l'autre de $93^d 35'$ (**).

Joints surnuméraires. Ils n'ont lieu sensiblement que dans une partie des cristaux, où ils coïncident avec des plans perpendiculaires à l'axe du rhomboïde primitif.

(*) Je donnerai la synonymie en décrivant les sous-espèces.

(**) Le rapport entre les deux diagonales des faces du rhomboïde, est celui de $\sqrt{15}$ à $\sqrt{17}$. Il en résulte que le cosinus du petit angle plan est $\frac{1}{16}$ du rayon.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique, 3,9....4,3.

Dureté. Rayant plus ou moins fortement toutes les autres pierres de la même classe, excepté la cymophane.

Réfraction. Double à un degré médiocre. Elle a lieu lorsque les deux faces de l'angle réfringent sont inclinées à l'axe du rhomboïde; mais si l'une d'elles est perpendiculaire à cet axe, les images paraissent simples.

Electricité. Les morceaux transparens et polis conservent quelquefois pendant une heure ou deux celle qu'ils ont acquise à l'aide du frottement.

Caractère chimique.

Infusible par l'action du chalumeau.

Analyse du corindon hyalin bleu, par Klaproth Beyt., t. I, p. 88) :

Alumine.....	98,5
Chaux.....	0,5
Oxide de fer.....	1,0
	100,0.

Du même, par Chenevix (Trans. philos., 1802) :

Alumine.....	92,00
Silice.....	5,25
Fer.....	1,00
Perte.....	1,75
	100,00.

Du corindon hyalin rouge, par le même, *ibid.* :

Alumine.....	90,0
Silice.....	7,0
Fer.....	1,2
Perte.....	1,8
	100,0.

Du corindon harmophane du Bengale, par Klaproth (Beytr., t. I, p. 77) :

Alumine.....	89,50
Silice.....	5,50
Oxide de fer.....	1,25
Perte.....	3,75
	100,00.

Du corindon harmophane de la Chine, par le même (*ibid.*, p. 73) :

Alumine.....	84,0
Silice.....	6,5
Oxide de fer.....	7,5
Perte.....	2,0
	100,0.

Du corindon granulaire, par Vauquelin (Nouvelles Annales de Chimie, t. V, p. 475):

Alumine.....	53,83
Silice.....	12,66
Chaux.....	1,66
Oxide de fer.....	24,66
Perte.....	7,19
	100,00.

Caractère d'élimination.

Ses indications. Dans les cristaux de diverses substances, savoir : dans le spinelle primitif comparé au corindon basé; le premier a toutes ses faces inclinées entre elles de $109^d\ 28'$; dans le second, les faces qui font la fonction de bases sont inclinées de $122^d\ 50'$ sur les adjacentes; et celles-ci font entre elles des angles de $86^d\ 38'$. Dans l'émeraude, soit primitive, soit épointée, comparée au corindon prismatique ou bisalterne; la première offre des joints sensibles parallèles à l'axe, et aucun dans des directions obliques; c'est le contraire dans le corindon. L'émeraude a une pesanteur spécifique plus petite dans le rapport au moins de 3 à 4. Elle est rayée fortement par le corindon. Dans la cymophane anamorphique comparée au corindon hyalin prismatique d'une couleur jaune; la première offre des joints parallèles à deux pans opposés de son prisme, et aucun perpendiculairement à l'axe. Les premiers sont nuls dans le corindon, et l'on y aperçoit assez souvent les joints perpendiculaires.

Dans les morceaux taillés de différentes substances, comparés à des variétés de corindon hyalin qui s'offrent dans le même état; cette comparaison peut avoir lieu, 1°. entre le diamant et la variété de corindon dite saphir blanc. Le premier raie l'autre. Sa réfraction est simple. Il a, sous certains aspects,

un éclat demi-métallique, qui lui est particulier. Il est moins pesant dans le rapport d'environ 7 à 8. 2°. Entre le quarz hyalin limpide et le même. Le premier est rayé fortement par le corindon. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 5 à 8. Ses reflets ont beaucoup moins de vivacité. Il ne conserve que pendant un instant l'électricité acquise par la chaleur ; celle du corindon dure pendant une heure ou deux. 3°. Entre la topaze incolore du Brésil, dite *goutte d'eau*, et le même. Celle-ci est rayée très sensiblement par le corindon. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 7 à 8. Elle est assez souvent électrique par la chaleur. 4°. Entre le spinelle rouge et la variété de corindon dite *rubis oriental*. Le premier est rayé par le corindon. Sa réfraction est simple. 5°. Entre la topaze rouge et la même d'un rouge de rose. La topaze est fortement rayée par le corindon. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 7 à 8. Elle est toujours électrique par la chaleur. 6°. Entre la cordiérite dite *saphir d'eau* et la variété de corindon dite *saphir oriental*. La première est fortement rayée par le corindon. Sa pesanteur spécifique est plus petite dans le rapport au moins de 7 à 10. Sa couleur passe du bleu au jaune-brunâtre par un changement de position. Dans les corindons qui présentent un effet analogue, le passage a lieu du bleu au vert. 7°. Entre l'émeraude bleue et le même. La

première est beaucoup moins dure. Sa pesanteur spécifique est plus petite dans le rapport au moins de 3 à 4. Elle est d'un bleu moins intense. 8°. Entre la topaze jaune et le corindon dit *topaze orientale*. Mêmes caractères que pour la topaze rouge, n° 5. 9°. Entre l'émeraude jaune et le même. *Idem* que pour l'émeraude bleue, n° 7, à l'exception du caractère tiré de la couleur. 10°. Entre la cymophane et le même. Le jaune de la première est mêlé de verdâtre; celui du corindon est pur. La cymophane a souvent un chatoiement bleuâtre ou blanc-bleuâtre que n'offre pas le corindon. 11°. Entre le zircon jaune, dit *jargon de Ceylan*, et le même. Le zircon est fortement rayé par le corindon. Sa réfraction est double dans un degré très supérieur. 12°. Entre le quarz hyalin violet et le corindon dit *améthyste orientale*. Mêmes caractères que pour le quarz limpide, n° 2. 13°. Entre l'émeraude de Santa-Fé et le corindon vert, dit *émeraude orientale*. Mêmes caractères que pour l'émeraude bleue, n° 7, excepté la couleur qui diffère en ce que celle de l'émeraude de Santa-Fé est d'un vert pur, et celle du corindon d'un vert qui a quelque chose d'obscur.

Modifications dépendantes du tissu.

1°. *Corindon hyalin*. Cassure inégale ou conchoïde ayant un vif éclat dans le sens oblique ou parallèle à l'axe. En l'éclairant fortement, on aper-

çoit des indices de joints que j'ai reconnus pour être parallèles aux faces du rhomboïde primitif. C'est une suite de ce que quand les cristaux présentent naturellement ces mêmes faces, les reflets qu'elles renvoient vers l'œil sous certaines positions, et ceux qui partent des joints dont il s'agit, ont lieu simultanément. Tissu sensiblement lamelleux dans le sens des joints surnuméraires perpendiculaires à l'axe (*). Les corps qui appartiennent à cette modification ont en général un aspect vitreux.

(*) Si l'on supposait que ces joints fussent dans l'ordre de la structure, il faudrait concevoir que tous les petits rhomboïdes qui représentent les molécules soustractives fussent divisibles, comme ceux de la chaux fluatée et de quelques autres substances, suivant des plans qui passeraient par leurs diagonales horizontales, de manière que chacun d'eux se résoudrait en un octaèdre plus deux tétraèdres. En appliquant ici le raisonnement que nous avons fait à l'égard des substances dont il s'agit, on adopterait de préférence, pour molécules intégrantes, les tétraèdes qui se trouveraient réunis par leurs bords, et la forme primitive serait toujours le rhomboïde. Mais il m'a paru plus naturel de ranger les joints perpendiculaires à l'axe parmi ceux que je regarde comme surnuméraires, attendu que si on les assimilait aux joints qui donnent le rhomboïde, il en résulterait un défaut d'harmonie dans la structure, puisque ces joints deviennent imperceptibles ou très peu apparens dans les mêmes cristaux où les autres se montrent au contraire d'une manière très sensible; en sorte que dans les cas où ceux-ci, à leur tour, se laissent à peine entrevoir, on peut suppo-

2°. *Corindon harmophane.* Tissu très lamelleux dans le sens des joints naturels parallèles aux faces du rhomboïde primitif, ce qui permet d'obtenir assez facilement ce rhomboïde à l'aide de la division mécanique. Joints surnuméraires peu ou point sensibles.

3°. *Corindon compacte.* Cassure terne; joints naturels parallèles aux faces primitives à peine sensibles, même lorsque les fragmens sont fortement éclairés.

Ces trois modifications ont lieu dans les cristaux réguliers provenus de divers pays, et on les observe toutes dans quelques-uns de ceux qui appartiennent à une même variété.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$PAE^{33}E(E^{22}ED^{2}B^{1})(E^{\frac{7}{5}\frac{7}{5}}ED^{5}B^{1})\overset{1}{D}.$$

$$\overset{1}{P}o \quad r \quad h \quad l \quad s$$

---

ser que quelque cause accidentelle a produit dans le tissu, suivant des plans perpendiculaires à l'axe, des séparations analogues à celles qui ont lieu dans certains cristaux de chaux carbonatée parallèlement aux bords supérieurs du rhomboïde primitif. Au reste, de quelque manière que l'on considère la chose, il ne peut en résulter aucune objection contre les applications de la théorie aux formes cristallines du corindon.

Combinaisons une à une.

1. *Primitif.* P (fig. 107).

a. Harmophane. Au Bengale.

2. *Ternaire.* $E^{33}_{r}E$ (fig. 108).

a. Hyalin. Au Pégu.

Dans le Traité de Cristallographie, tom. I, p. 355, j'ai cité cette forme comme exemple du cas particulier où le dodécaèdre produit par un décroissement ordinaire sur les angles latéraux, et dont les faces sont en général des triangles scalènes, prend la forme d'un solide composé de deux pyramides droites réunies par leurs bases.

3. *Assorti.* ($E^{a_a}_{h}ED^{a}B^{1}$) (fig. 109). En dodécaèdre bipyramidal, plus alongé que le précédent.

a. Hyalin. Au Pégu.

J'ai dit (Traité de Crist., t. I, p. 468) que dans les décroissemens intermédiaires sur les angles latéraux d'un rhomboïde, il y avait, pour chaque rapport entre les deux nombres d'arêtes de molécules soustraites sur les bords B et D, une valeur particulière de *n* ou du nombre de rangées soustraites, qui satisfaisait à la condition que le solide secondaire devînt aussi un dodécaèdre bipyramidal. On voit, par le signe représentatif, que quand les parallélépipèdes qui font la fonction de molécules soustractives sont doubles des véritables molécules, le cas dont il s'agit

est celui où les soustractions ont lieu par deux rangées.

On peut substituer au rhomboïde, comme noyau hypothétique, un prisme hexaèdre régulier (fig. 110) susceptible de produire le dodécaèdre en vertu d'un décroissement sur tous les bords de ses bases. A l'égard des dimensions de ce prisme, ce qu'il y a de plus naturel est de supposer que la perpendiculaire menée du centre de l'une quelconque des bases sur l'un des côtés, soit à la hauteur du prisme comme la perpendiculaire sur l'axe du rhomboïde primitif est à la longueur de ce même axe. Nous verrons bientôt que ce prisme existe parmi les formes secondaires du corindon. Dans le cas dont il s'agit ici, le signe du dodécaèdre rapporté au noyau hypothétique est $\overset{1}{\underset{h}{B}}$ (*).

(*) Ayant trouvé la loi du décroissement ordinaire relatif à ce noyau hypothétique, et dont la détermination est toujours facile, on peut, à l'aide d'une opération fort simple, en déduire la loi du décroissement intermédiaire en vertu duquel le rhomboïde produit le même dodécaèdre.

Désignons par x et par y les nombres d'arêtes de molécules soustraites les unes sur les bords D, et les autres sur les bords B (fig. 107) du rhomboïde; par z l'exposant du décroissement relatif au noyau hypothétique, et par n celui du décroissement intermédiaire. Nous aurons, en général, $x : y :: 3 - z : z$, et $n = \frac{x + 2y}{xy}$ (Traité de Cristallogra-

Deux à deux.

4. *Basé.* $\underset{p}{P}\underset{o}{\overset{1}{A}}$ (fig. 111).

a. Harmophane. A Ceylan en Suède. J'ai des cristaux de Ceylan, où le triangle de la base est marqué de stries parallèles à ses côtés, et qui indiquent les directions des nouveaux bords que le décroissement fait naître sur les lames de superposition.

5. *Uniternaire.* $E^{33}\underset{r}{E}\underset{o}{\overset{1}{A}}$ (fig. 112).

Harmophane. Au Saint-Gothard.

---

phie, t. I, p. 479). Dans le cas présent, $z = 1$; donc $x : y :: 2 : 1$, et $n = \frac{2+2}{2} = 2$, ce qui s'accorde avec les indications du signe donné par le décroissement intermédiaire.

Si nous supposons $z = \frac{3}{2}$, nous aurons $y = x$; c'est-à-dire que dans ce cas le décroissement devient ordinaire; de plus, faisant $x = 1$, $y = 1$, nous aurons $n = 3$. Ce cas est celui du corindon ternaire. Ici l'exposant 3 indique le nombre de rangées soustraites, et non pas celui de diagonales soustraites, qui n'en est que la moitié. On voit que le noyau hypothétique qui se rapporte à ce même cas, a pour signe $\overset{\frac{3}{2}}{B}$. On peut juger, par les exemples précédens, des avantages qu'offre la considération des noyaux hypothétiques, pour faciliter les calculs relatifs aux décroissemens intermédiaires.

6. *Prismatique*. $A\overset{1}{\underset{o}{D}}$ (fig. 113).

a. Hyalin. Au Pégu.

b. Harmophane. A la Chine, au Bengale, au Thibet.

c. Compacte. Dans le Piémont.

Si l'on suppose les dimensions du prisme ramenées à la limite qui a lieu lorsque son axe est égal à celui du noyau rhomboïdal qu'il renferme, il sera semblable au noyau hypothétique que j'ai substitué à ce dernier pour y rapporter les effets des décroissemens intermédiaires. J'avais donné ces mêmes dimensions au prisme que j'avais adopté comme étant aussi hypothétique, pour en faire dériver les formes de la télésie, en sorte que les signes relatifs à ces formes offraient d'avance, et comme à mon insu, les équivalens de ceux auxquels j'ai été conduit depuis par les applications de la théorie au véritable noyau.

7. *Dilodécaèdre*. $(\overset{7}{\underset{l}{E^{\frac{7}{5}}}}ED^5B^1)(\overset{1}{\underset{r}{E^{32}}}E)$ (fig. 114).

a. Hyalin. Au Pégu.

Le signe relatif au noyau hypothétique, pour les faces *l*, est $\overset{2}{\underset{1}{B}}$ (*).

8. *Divergent*. $(\overset{7}{\underset{l}{E^{\frac{7}{5}}}}ED^5B^1)\overset{1}{\underset{o}{A}}$ (fig. 115).

(*) En appliquant ici les formules générales que j'ai

Trois à trois.

9. *Terno-bisunitaire.* $\overset{1}{D}E^{33}EA$ (fig. 116).
$\quad\quad\quad

met, et qui est le supplément de celui que forme chacune de ces faces avec son adjacente située vers le sommet opposé.

Quatre des dodécaèdres cités par M. de Bournon se retrouvent dans les variétés que j'ai observées. A l'égard des quatre autres, j'ai essayé d'y appliquer la théorie en cherchant quelles étaient les lois de décroissemens qui se rapprochaient le plus des mesures indiquées par M. de Bournon, pourvu qu'elles ne fussent pas inadmissibles par leur complication. Dans les calculs relatifs à ces lois, j'ai pris pour donnée le rapport entre les diagonales du rhomboïde primitif, qui dérive des valeurs assignées par M. de Bournon lui-même aux angles plans de chaque rhombe, savoir, 86^{d} pour l'angle du sommet, et 94 pour l'angle latéral (*). J'ai déterminé pour chaque dodécaèdre l'angle du sommet, analogue à celui qu'indique M. de Bournon, et j'ai fait dépendre de la même donnée les angles situés semblablement sur les autres dodécaèdres qui existent dans les variétés que j'ai décrites plus haut.

Je vais donner la série des signes représentatifs des huit dodécaèdres rapportés au rhomboïde primitif et au noyau hypothétique. J'y joindrai l'indication des angles du sommet, tels que les donnent les mesures prises par M. de Bournon, et de ceux

(*) Dans cette hypothèse, le rapport entre les diagonales est celui de $\sqrt{20}$ à $\sqrt{23}$.

que j'ai trouvés par le calcul. Je suivrai le même ordre que ce savant, en commençant par le dodécaèdre qui a donné le plus grand angle, et en allant progressivement jusqu'à celui dont l'angle est le plus petit.

1°. $E^{33}E$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{2}{B}$. C'est la variété ternaire décrite plus haut. Angle du sommet, par l'observation, 58^d; par la théorie, $57^d\ 54'$.

2°. $(E^{\frac{17}{35}\frac{17}{35}}ED^7B^5)$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{5}{B}$. Angle du sommet, par l'observation, 50^d; par la théorie, $49^d\ 30'$.

3°. $(E^{28}ED^8B^1)$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{1}{B}$. C'est la variété nommée *corindon assorti*. Angle du sommet, par l'observation, 40^d; par la théorie, $40^d\ 30'$.

4°. $(E^{\frac{9}{10}\frac{9}{10}}ED^5B^8)$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{6}{B}$. Angle du sommet, par l'observation, 35^d; par la théorie, $35^d\ 6'$.

5°. $(E^{\frac{5}{3}\frac{5}{3}}ED^2B^1)$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{3}{B}$. Angle du sommet, par l'observation, 30^d; par la théorie, $30^d\ 56'$.

6°. $(E^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}ED^4B^1)$. Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{3}{B}$. Angle du sommet, par l'observation, 24^d; par la théorie, $24^d\ 56'$.

7°. ($E^{\frac{7}{5}\frac{7}{5}}ED^5B^1$). Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{\frac{1}{8}}{B}$. Les faces données par ces signes existent sur le corindon didodécaèdre. Angle du sommet, par l'observation, 20^d; par la théorie, 20^d 54′.

8°. ($E^{\frac{11}{9}\frac{11}{9}}ED^9B^1$). Signe relatif au noyau hypothétique, $\overset{\frac{3}{10}}{B}$. Angle du sommet, par l'observation, 12^d; par la théorie, 11^d 18′.

M. de Bournon dit avoir mesuré avec beaucoup de soin les huit angles des dodécaèdres; et effectivement plusieurs de ses mesures offrent un accord très satisfaisant avec les résultats de la théorie. Telles sont surtout celles qui sont indiquées n°s 1 et 4. D'autres, comme celles des n°s 5, 6, 7, donnent des différences de près d'un degré, quantité très appréciable à l'aide du goniomètre.

Les signes relatifs au noyau hypothétique n'excèdent pas les limites ordinaires, à l'exception du dernier, qui est $\overset{\frac{3}{10}}{B}$. Si on le remplaçait par le signe $\overset{\frac{1}{3}}{B}$, on aurait pour le signe représentatif analogue ($E^{\frac{5}{4}\frac{5}{4}}ED^9D^1$), qui est lui-même plus simple que celui qui répond à $\overset{\frac{3}{10}}{B}$. Mais alors l'angle du sommet serait de 14^d 20′, c'est-à-dire de 2^d 20′ plus fort que celui qu'indique M. de Bournon.

D'une autre part, quoique le signe $\overset{\frac{5}{4}}{B}$ (n° 2) soit

très admissible, le signe intermédiaire ($E^{\frac{17}{35}\frac{17}{35}}ED^7B^5$), qui en offre comme la traduction, est d'une complication dont je ne connais aucun exemple. Si l'on y substituait le signe $\overset{\frac{6}{5}}{B}$, qui n'a rien d'extraordinaire, celui du décroissement intermédiaire deviendrait ($E^{\frac{7}{6}\frac{7}{6}}ED^3B^2$), beaucoup plus simple que le premier. Mais dans cette hypothèse, l'angle du sommet serait de $47^d\ 34'$, c'est-à-dire de $2^d\ 26'$ plus faible que celui qui est désigné par M. de Bournon. Au reste, il faudrait avoir répété les observations de ce savant, sur des cristaux d'une forme très prononcée, pour juger si telle est l'exactitude des mesures que les siens lui ont offertes, qu'elle doive prévaloir sur la raison d'une plus grande simplicité dans les lois de la structure. L'unique motif des recherches dont je viens d'exposer les résultats, a été de satisfaire une curiosité que devait naturellement exciter en moi la lecture de la partie cristallographique du Mémoire publié par M. de Bournon.

13. *Biforme*. $\overset{s}{D}(E^{22}ED^2B^1)\underset{o}{\overset{h}{A}}$ (fig. 120).

Formes indéterminables.

Laminaire. Au Bengale.

Fusiforme. Harmophane. Sur la côte de Malabar.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

Couleurs simples.

a. *Incolore.* Hyalin, au Pégu. Saphir blanc des lapidaires.

b. *Transparent.*

Rouge cramoisi. Hyalin, au Pégu. Harmophane, à Ceylan. Rubis oriental des lapidaires.

Rouge de rose. Harmophane, à Ceylan. Var. du rubis oriental.

Bleu d'azur. Hyalin, au Pégu. En France, près la ville du Puy. Harmophane, à Ceylan. Saphir oriental des lapidaires.

Bleu indigo. Hyalin, au Pégu. Harmophane, à Ceylan. Saphir indigo.

Jaune. Hyalin, au Pégu. Topase orientale des lapidaires.

Vert. D'une teinte faible, un peu obscure. Emeraude orientale des lapidaires.

Violet. Améthyste orientale des lapidaires.

c. *Translucide.*

Rouge de rose. Harmophane, au Bengale, au Saint-Gothard.

Bleu. Harmophane, à Ceylan.

Gris-verdâtre. Harmophane, au Bengale.

Blanc-jaunâtre. Harmophane, en Suède.

d. *Opaque.*

Gris obscur. A la Chine.

Brunâtre. Sur la côte de Malabar.

Couleurs variées.

En partie limpide et en partie rouge.

Passant du rouge au bleu, du jaune au rouge, du jaune au bleu. Hyalin, au Pégu. Harmophane, à Ceylan.

Bleu par réflexion et par réfraction lorsque le rayon visuel est dans le sens de l'axe du rhomboïde; bleu par réflexion et vert par réfraction lorsque le rayon visuel est perpendiculaire à l'axe.

Reflets particuliers.

Nacré. Gris-verdâtre. Harmophane, au Bengale.

Laiteux. A fond rouge ou bleu. Rubis ou saphir calcédoineux de quelques lapidaires. Hyalin, au Pégu. Harmophane, à Ceylan.

Chatoyant. A fond d'un bleu obscur; le chatoiement est blanchâtre et très vif.

A base bronzée. Corindon prismatique de Malabar.

Etoilé. Offrant, sur un plan perpendiculaire à l'axe, une étoile blanchâtre à six rayons, qui, dans les cristaux où le même plan est un hexagone, tombent perpendiculairement sur le milieu des côtés. A fond rouge ou bleu. Astérie des lapidaires.

Observations.

Je vais reprendre deux des variétés précédentes pour les considérer sous le rapport de la Physique. La première est celle qui est bleue dans tous les sens lorsqu'on la regarde par réflexion, et qui, étant vue par réfraction, paraît bleue ou verte suivant la direction du rayon visuel. J'ai cité, en traitant de la chaux fluatée, des cristaux cubiques de cette substance, qui réfléchissent le violet rougeâtre, et réfractent, dans tous les sens, la lumière verdâtre, c'est-à-dire celle qui donne la couleur complémentaire du violet rougeâtre. Je ferai connaître dans la suite une autre substance, savoir la cordiérite, qui donne la couleur bleue par réflexion, mais qui réfracte successivement le bleu et le mélange du jaune et de l'orangé, qui est la couleur complémentaire du bleu, lorsque le rayon visuel passe de la direction qui coïncide avec l'axe des cristaux à celle qui est perpendiculaire à l'axe. Or, suivant la doctrine de Newton (*), les corps n'ont pas seulement la faculté de réfléchir et de transmettre les rayons de la lumière, mais aussi celle de les éteindre et d'en arrêter l'action. Lorsque l'extinction est totale, le corps devient noir; mais souvent elle n'est

(*) *Newto, Opusc. mathem.*, etc. *Lausannæ et Genevæ*, 1744, t. II, p. 239.

que partielle, et c'est ce qui a lieu à l'égard de la variété de corindon qui nous occupe. Il en résulte que, dans la circonférence sous-divisée en sept parties qui sont en rapport avec les espaces occupés par les couleurs du spectre solaire, il ne reste plus que l'arc qui offre la succession du vert et du bleu pour représenter la portion de lumière employée à la coloration du corindon. Ces deux couleurs s'assimilent à celles qui, dans la cordiérite, agissent comme étant complémentaires l'une de l'autre, c'est-à-dire que les rayons bleus sont réfléchis par tous les points de la surface, et réfractés par les molécules dont les axes coïncident avec leur direction, tandis que la réfraction des rayons verts a lieu lorsque cette direction est perpendiculaire aux mêmes axes.

L'autre variété est celle qui est connue sous le nom d'*astérie*. Fort recherchée par les amateurs comme objet de curiosité, elle a excité aussi, sous le rapport de la Physique, l'intérêt de plusieurs naturalistes.

Lorsque le cristal dans lequel ce jeu de lumière existe, est un prisme hexaèdre régulier, les reflets en partant du centre s'étendent suivant des lignes perpendiculaires aux côtés de la base, tandis qu'ils sembleraient plutôt devoir coïncider avec les rayons de l'hexagone que présente cette base, et qui vont du centre aux angles.

On a imaginé différentes manières d'expliquer ce phénomène, mais qui sont si peu satisfaisantes,

qu'elles ne méritent pas d'être citées (*). J'ai cru en trouver la véritable cause dans le mécanisme de la structure du corindon.

Je suis parti d'une observation que j'avais déjà faite dans d'autres minéraux qui, étant à l'état de cristallisation régulière, offrent aussi des reflets chatoyans; de ce nombre sont la cymophane, le feldspath nacré et le feldspath opalin. J'avais remarqué que les reflets dont il s'agit partaient d'un plan qui coïncidait avec un des joints naturels situés dans l'intérieur de la pierre, en sorte que ces reflets étaient, pour ainsi dire, dans l'ordre de la structure.

Cela posé, concevons que l'on fasse dans un prisme de corindon une coupe parallèle à la base; et, pour plus de simplicité, faisons passer cette coupe par les trois diagonales horizontales prises vers un même sommet du noyau rhomboïdal représenté figure 121. Soit *ah* (fig. 122) cette même coupe. Les côtés du triangle *afk* répondront aux trois diagonales dont il s'agit; et comme ces diagonales sont sur les plans des rhombes primitifs, les côtés du triangle et toutes les lignes qui leur sont parallèles seront dans le sens des intersections d'autant de joints naturels avec l'hexagone *adfhkn*.

Remarquons maintenant que les joints qui partent

(*) Voyez Saussure, Voyage dans les Alpes.

du centre sont perpendiculaires sur les milieux des côtés auxquels ils aboutissent. Donc, s'il y a des reflets dans le sens de ces joints, ils se dirigeront aussi vers le milieu des côtés, et l'on pourra supposer d'autres reflets contigus et parallèles aux précédens, d'où résulteront comme des faisceaux de lumière chatoyante, qui, en partant du centre, tomberont à angle droit sur les côtés de l'hexagone.

Quant aux joints qui ne partent pas du centre, ils n'entreront pour rien dans le phénomène. Le petit espace situé au centre est comme le foyer d'où jaillissent les rayons chatoyans qui produisent l'étoile. Ce qui confirme cette explication, c'est que les faisceaux chatoyans vus à la loupe paraissent composés d'une multitude de fibres réunies suivant leur longueur.

APPENDICE.

Corindon *granulaire ferrifère*. Smirgel, W.; vulgairement émeril. Brun, gris-bleuâtre ou noir-grisâtre. Cassure à grain fin, quelquefois en partie écailleuse. En la faisant mouvoir à la lumière, on y distingue des parcelles brillantes. Action très sensible sur l'aiguille aimantée. Quelques morceaux offrent des indices de la forme prismatique.

Substances étrangères au corindon bleu, auxquelles on a donné le nom de saphir (*).

Saphir d'eau. La cordiérite.
Saphir du Brésil. La tourmaline bleue.
Saphir (faux). La chaux fluatée bleue.

Relations géologiques.

Les variétés de corindon qui ont des relations bien connues avec des roches proprement dites, appartiennent aux modifications que j'ai nommées *harmophane, compacte* et *granulaire ferrifère*. La première entre comme principe accidentel sous la forme de cristaux ou de petites masses d'un gris obscur, dans le granite de la Chine, où elle est accompagnée d'une substance blanchâtre décrite sous le nom de *fibrolite* par M. le comte de Bournon (**), et de fer oxidulé massif très magnétique. Le corindon

(*) J'ai cité plus haut, à l'article de la topaze, les substances qui ont été confondues avec le corindon hyalin jaune, et l'on trouvera à l'article du spinelle l'indication des substances de nature différente qui ont porté le nom de *rubis*.

(**) Cette substance fait partie de la division qui comprend les minéraux sur lesquels nos connaissances ne sont pas assez avancées pour permettre de leur assigner des places dans la méthode.

renferme assez souvent des grains du même fer, que l'on distingue à l'œil, ou par l'action qu'ils exercent sur l'aiguille aimantée. Le feldspath de ce granite est rouge, et le mica d'un blanc argentin. Je n'y ai jamais vu de quarz, et il est possible que ce principe y manque entièrement; mais cela n'empêche pas que la roche dont il s'agit ne doive être rangée parmi les granites, d'après les raisons que j'exposerai lorsque je traiterai de la distribution minéralogique des substances géologiques.

Le corindon du Thibet est engagé dans une roche qui ne diffère de la précédente qu'en ce qu'elle est mélangée de talc stéatite verdâtre.

Il paraît que le corindon qui se trouve au Saint-Gothard, dans les environs d'Ayrolo, a aussi un granite pour enveloppe (*).

Le fer oxidulé, avec lequel le corindon harmophane n'a qu'une analogie de rencontre dans les granites de l'Inde, lui sert de roche environnante aux environs de Gellivara en Suède, où il est disséminé, en petits cristaux d'un blanc jaunâtre de la variété basée, dans les couches épaisses de cette substance métallique. M. Suedenstierna, directeur des mines de Suède, a reconnu ces cristaux en

(*) On a cité du corindon harmophane rouge, trouvé en 1804 dans le mica schistoïde de la vallée Camonica en Italie; mais cette découverte ne s'est pas confirmée.

parcourant une suite d'échantillons de minéraux du même pays, qu'il avait apportée à Paris.

Le corindon compacte découvert en Piémont, près de Mozzo, a pour gangue immédiate des masses de feldspath compacte plus ou moins altéré, disséminées dans les détritus d'une roche en partie décomposée, qui, d'après la description qu'en a donnée M. Lelièvre dans le Journal des Mines (*), se rapporte à l'aphanite de ma méthode.

La seule manière d'être, connue jusqu'ici, du corindon granulaire dit *émeril*, est celle qui a été observée en Saxe, près d'Ochsenhopf, où sa variété d'un gris-bleuâtre est engagée dans des couches de talc laminaire et de talc stéatite subordonnées à un schiste primitif.

Quant au corindon du Carnate, on le trouve enveloppé d'une substance blanche granolamellaire, qui a des rapports avec le feldspath, mais qui en diffère à plusieurs égards d'après les observations de M. le comte de Bournon, qui fait de cette substance une espèce particulière à laquelle il a donné le nom d'*indianite* (**). Le même savant cite diverses autres substances qui se rencontrent aux mêmes endroits avec le corindon, savoir, le feldspath, la fibrolite,

(*). Tome XXXI, p. 127 et suiv.

(**) Cette substance sera décrite parmi celles que renferme la division citée plus haut.

l'épidote, l'amphibole, le mica, le talc, le grenat, le zircon et le fer oxidulé.

Le corindon hyalin n'a été trouvé jusqu'ici qu'en cristaux épars dans des terrains d'alluvion, au Pégu, à Ceylan, sur les bords du ruisseau d'Expailly, près de la ville du Puy en France, etc. J'ai parlé, à l'article du zircon, des autres minéraux qui se rencontrent dans ces deux derniers gissemens. J'ai dans ma collection un petit cristal translucide et bleuâtre de corindon prismatique, que j'ai dégagé avec d'autres semblables d'une certaine quantité de sable apporté du ruisseau d'Expailly; et j'ai vu un très beau saphir monté en bague, qui venait du même endroit.

Annotations.

Si l'on parcourt les différentes espèces minérales qui, dans l'état actuel où se trouve ma méthode, résultent du rapprochement de plusieurs substances qui ont été considérées par d'autres et quelquefois par moi-même, comme devant être distinguées, on n'en verra aucune qui ait offert autant de difficultés à vaincre que celle-ci pour la circonscrire dans ses véritables limites. Je vais d'abord remonter à l'origine de l'opinion d'après laquelle sont tracées aujourd'hui ces mêmes limites; j'exposerai ensuite les observations qui ont d'abord paru la contrarier, et enfin les recherches qui ont amené par degrés le terme où les preuves qui l'établissent sont devenues

d'une évidence à laquelle il est impossible de se refuser.

En 1786, Pelletier et Delamétherie (*), ayant examiné des cristaux de la substance appelée *spath adamantin*, qui à cette époque était peu connue, trouvèrent qu'ils présentaient la forme d'un prisme hexaèdre régulier. De plus, ayant fracturé un de ces cristaux aux endroits de deux angles solides opposés sur les contours des deux bases, ils obtinrent deux joints naturels parallèles entre eux, dont l'incidence sur les bases leur parut être de 120^{d}, et ils jugèrent que tout le prisme était composé de lames situées parallèlement aux mêmes joints. En réunissant au résultat de cette observation les caractères tirés de la pesanteur spécifique et de l'infusibilité de la substance dont il s'agit, ils conclurent que le spath adamantin était probablement une pierre *sui generis*.

Au commencement de l'année suivante, Pelletier m'ayant confié un des cristaux dont je viens de parler, je trouvai que la section faite parallèlement aux joints naturels avait lieu sur trois angles solides situés alternativement autour de chaque base, et qui de même alternaient d'une base à l'autre. Il résultait de cette observation que la forme primitive du spath adamantin était un rhomboïde aigu; et en adoptant l'angle de 120^{d} indiqué par Pelletier et De-

(*) Journal de Physique. 1787, t. XXX, p. 12.

lamétherie pour l'incidence des joints naturels sur les bases du prisme, je trouvai que le rhomboïde dont il s'agissait pouvait être assimilé à celui du sulfate de fer, dont en effet il se rapprochait beaucoup dans l'hypothèse de l'incidence citée, celle qui y répond dans ce dernier rhomboïde étant d'environ 119d. Ce n'est que quelques années après qu'ayant soumis aux mesures mécaniques des cristaux de spath adamantin d'une forme très prononcée, je m'assurai que l'incidence de 122d ½ environ devait être substituée à celle de 120d.

Dans le cours de la même année, Romé de l'Isle reçut de M. Werner deux modèles en bois de cristaux que ce célèbre professeur lui annonçait comme appartenant au rubis, ou à ce qu'on a appelé *gemme orientale*, et qui avaient la forme d'un rhomboïde aigu légèrement modifié par des facettes additionnelles. La vue de ces modèles ramena Romé de l'Isle à l'opinion qu'il avait déjà émise dans son Essai de Cristallographie (*), et qu'il avait depuis abandonnée, savoir que la forme primitive du rubis pouvait être assimilée au rhomboïde du fer sulfaté (**). Or, en rapprochant de cette idée celle

(*) Page 220.

(**) Journal de Physique, t. XXX, p. 368. Cette opinion avait été suggérée à Romé de l'Isle par l'observation d'un saphir dont la forme avait effectivement beaucoup d'analogie avec celle du rhomboïde dont il s'agit ici. Mais ayant

que m'avaient fait naître mes observations sur la forme primitive du spath adamantin, et de plus en ayant égard aux rapports de dureté et de pesanteur spécifique, Romé de l'Isle crut être bien fondé à présumer que le prétendu spath adamantin (ce sont ses expressions) était du même genre que la pierre orientale, c'est-à-dire de la même espèce dans le sens où il l'entendait.

La publication de l'article dans lequel Romé de l'Isle avait consigné cette opinion, fut suivie immédiatement de celle d'une lettre de M. le comte de Bournon, adressée à M. Delamétherie (*), dans laquelle il émet une conjecture toute différente, qui lui avait été suggérée par la description que ce dernier, conjointement avec Pelletier, avait donnée du spath adamantin dont j'ai parlé plus haut. Suivant cette conjecture, la substance ainsi appelée était une émeraude mélangée de spath pesant; la première déterminait la forme, et l'autre l'accroissement de pesanteur spécifique. Mais deux ans après, c'est-à-dire en 1789 (**), le même savant adressa à

---

remarqué depuis que ce saphir avait été poli par le lapidaire, il n'eut aucun égard à sa forme, dans son grand Traité de Cristallographie publié en 1783, où il y substitua celle du dodécaèdre composé de deux pyramides droites réunies base à base. (Cristallographie, t. II, p. 215.)

(*) *Ibid.*, p. 370.

(**) Journal de Physique, t. XXXIV, p. 451 et suiv.

M. Delamétherie une nouvelle lettre, dans laquelle il annonce qu'il a changé d'avis à l'occasion d'un prisme hexaèdre de spath adamantin, *dont les plans extrêmes étaient bien sensiblement les véritables plans de la nature, et non des cassures.* Or ces mêmes plans étaient situés obliquement à l'axe, et naissaient sur deux arêtes longitudinales opposées, avec lesquelles ils faisaient d'une part un angle de 115^{d}, et d'une autre part un angle de 65^{d}. Cette forme est exactement celle de la première des variétés de feldspath décrites par Romé de l'Isle, et que représente la figure 84 *a* de la planche 3 de sa Cristallographie, ainsi que le remarque M. de Bournon; d'où ce savant conclut que le spath adamantin *appartient à une variété de feldspath* (*). Quant à la manière dont il essaie d'expliquer l'excès de dureté et de pesanteur spécifique qui a lieu dans le spath adamantin comparé au feldspath ordinaire, j'aurai occasion de la faire connaître lorsque je traiterai du feldspath apyre (andalusite, W.), que M. de Bournon rangeait dans la même espèce. J'ajouterai ici que je n'ai cité les deux opinions précédentes, qui n'ont fait que passer, que dans la vue de ne rien omettre de ce qui concerne l'histoire du corindon.

Plusieurs années après, M. le comte de Bournon entreprit sur le sujet dont il s'agit un nouveau travail dans lequel il fut secondé par le savant et res-

(*) Journal de Physique, t. XXXIV, p. 454.

pectable M. Greville, qui s'était procuré une nombreuse suite de cristaux de spath adamantin et de saphir, ou, ce qui revient au même, de gemme orientale. La science prit alors sa véritable direction en marchant vers le but qu'avaient indiqué comme de loin les observations de Romé de l'Isle; et dans un Mémoire qui fait partie des Transactions philosophiques pour l'année 1798 (*), MM. Greville et de Bournon annoncèrent comme une chose probable que le spath adamantin n'était qu'une variété du saphir, et que les différences que l'on remarquait entre ces minéraux provenaient d'un défaut de pureté dans les morceaux apportés jusqu'ici en Europe.

J'ai maintenant à exposer les motifs qui m'ont engagé, lorsque j'ai composé mon Traité de Minéralogie, à sous-diviser en deux espèces, savoir la télésie et le corindon, l'ensemble des corps que je réunis ici sous ce dernier nom comme n'étant que des variétés d'une espèce unique.

Mais je dois avertir avant tout que ceux de ces corps que je rangeais dans la télésie, étaient tous du nombre des cristaux de gemme orientale apportés anciennement du Pégu, dont la plupart présentaient la forme de la variété ternaire, ou de celle que j'ai nommée *assortie*, et quelques-uns celle de la variété prismatique. Ils étaient surtout caractérisés

(*) Page 233 et suiv.

par leur tissu très sensiblement lamelleux suivant des plans perpendiculaires à l'axe. M. le comte de Bournon paraît n'avoir pas eu connaissance de ces corps lorsque, dans un Nouveau Mémoire qu'il a publié en 1802 sur la réunion définitive du spath adamantin avec la gemme orientale (*), il disait, en parlant des cristaux qui se rapportent à cette dernière substance, ou à ce qu'il nomme *corindon parfait*, que les fractures que l'on y avait faites dans un sens perpendiculaire à l'axe n'offraient aucun indice de tissu lamelleux, et qu'elles étaient toujours inégales et en partie conchoïdes. J'avais acquis en même temps des corindons de Ceylan, d'un rouge de rubis et d'une belle transparence, qui appartenaient aux variétés que j'appelle *prismatique*, *bisalterne* et *additive*; et en profitant d'une observation faite par M. Brochant sur un cristal de la première, dans lequel il avait remarqué des indices de joints naturels aux endroits de trois angles solides autour de chaque base, qui alternaient entre eux et avec ceux de la base opposée, j'avais réuni ces cristaux au corindon, d'après le tissu très lamelleux qu'ils offraient dans le sens des joints dont j'ai parlé, sans indices sensibles de divisions perpendiculaires à l'axe. Or ces corindons étaient de vrais rubis orientaux, dont j'avais fait, pour ainsi dire,

(*) *Description of the corundum stone*, etc., p. 32 et 33.

les avant-coureurs de la télésie, qui n'était pas encore au moment de les suivre.

Mais ce qui m'avait paru d'abord s'opposer au rapprochement de celle-ci avec le corindon, ce n'était pas seulement le contraste que présentent les deux substances à l'égard de leur tissu et de ces deux espèces de joints qui semblent s'exclure mutuellement dans une grande partie des individus de chacune d'elles (*); c'étaient encore les observations relatives à la réfraction, que j'avais reconnue être double dans le corindon de Ceylan, et que d'habiles physiciens avaient jugée simple dans la gemme orientale (**). Je n'étais pas à portée de vérifier par moi-même un fait qui est lié si étroitement à la nature intime des corps, que la différence qui en résultait entre les deux substances, si elle eût

(*) Plusieurs corindons m'avaient offert des indices de joints perpendiculaires à l'axe, et j'en avais aperçu dans certaines télésies qui avaient des directions obliques, mais qui étaient si légers et si fugitifs, que je n'avais pu m'assurer s'ils étaient parallèles aux faces du rhomboïde primitif.

(**) Brisson, pes. spécif., n.os 109, 113 et 118. L'observation a été faite par ce savant sur les trois variétés qui portent les noms de *rubis*, *topaze* et *saphir d'Orient*.

Buffon, Hist. nat. des Minéraux, édit. in-12 de 1787, p. 346 et 347. Ce célèbre naturaliste cite, à l'appui de l'opinion que la réfraction de la gemme orientale est simple, les expériences de M. Rochon, physicien d'un mérite très distingué, qui s'est beaucoup occupé d'Optique.

été réelle, aurait suffi seule pour les faire séparer l'une de l'autre.

Telles furent les considérations qui m'empêchèrent alors d'adopter un rapprochement dont la justesse était susceptible d'être contestée tant que les doutes qu'elles tendaient à faire naître ne seraient pas dissipés. En plaçant la télésie dans une espèce à part, je lui assignai pour forme primitive le prisme hexaèdre régulier, dont les bases étaient indiquées par les joints perpendiculaires à l'axe, et j'avertis en même temps que cette forme pourrait bien n'être qu'hypothétique (*). Dans l'article où je donnai la description du corindon, j'allai plus loin; et, après avoir exposé les considérations dont je viens de parler, je fis voir combien le passage du système de cristallisation relatif au prisme hexaèdre à celui qui dépendait du rhomboïde, serait facile, en donnant la traduction d'un des signes représentatifs qu'offrait le premier système, en celle de son analogue dans le second. Cette traduction, qui répondait de toutes les autres, m'avait été suggérée par un fort pressentiment de la réunion future des deux substances dans une même espèce.

Depuis cette époque, M. le comte de Bournon a publié un second Mémoire, dont j'ai déjà parlé (**),

(*) Traité, t. II, p. 480, note 1.

(**) *Description of the corundum stone*, etc. Ce Mémoire a été inséré dans les Transact. philos. pour l'ann. 1802.

et dans lequel il développe les preuves que ses nombreuses observations lui avaient offertes de l'identité des deux substances; mais il s'y arrange de manière à n'être point arrêté par les deux considérations dont j'avais parlé, et dont l'une concerne la réfraction, et l'autre l'existence des joints perpendiculaires à l'axe dans la télésie. Il passe la première sous silence, et il oppose à la seconde le témoignage de ses propres yeux, qui lui ont montré constamment, dans les cristaux de gemme orientale brisés suivant la direction indiquée, une cassure conchoïde, et jamais un tissu lamelleux; ce qui suppose qu'il n'avait pas encore vu de télésies proprement dites.

L'étude que j'ai continué de faire des deux substances m'a enfin conduit aux observations qui ont mis en évidence l'accord de leur structure et celui de leur réfraction, et dont j'ai exposé les résultats à l'article des caractères géométriques et physiques; en sorte que dans mon Tableau comparatif je les ai réunies, sous le nom de *corindon*, en une seule espèce, dans laquelle j'ai compris le minéral appelé vulgairement *émeril*.

Ce que je vais ajouter a pour but de prouver que les caractères qu'on nomme *extérieurs*, loin de s'opposer à cette réunion, parlent plutôt eux-mêmes en sa faveur, et tendent à faire disparaître la distinction qu'ils ont paru indiquer, et qui subsiste

encore dans plusieurs méthodes, entre le demant spath, le corund, le saphir et le smirgel.

Je prends d'abord la forme en ne la considérant, ainsi que le fait M. Werner, que relativement à son aspect, et indépendamment des lois de la structure. Les variétés que j'ai nommées *bisalterne* et *soustractive* existent à la fois parmi les cristaux de demant spath et parmi ceux de saphir que l'on trouve à Ceylan; il n'y a de différence que dans les qualités de la matière, qui d'un côté est opaque et d'un gris obscur, et de l'autre est transparente et d'un rouge de rose plus ou moins foncé. Le corindon unitemaire du Saint-Gothard, qui appartient au corund, ne diffère du corindon ternaire qui se rapporte au saphir du Pégu qu'en ce que les sommets de ses pyramides sont remplacés par des facettes perpendiculaires à l'axe.

Si j'examine ensuite le tissu, je trouve que les saphirs de Ceylan, qui présentent les variétés que je viens de citer, offrent à cet égard comme un moyen terme entre le demant spath ou le corund et les saphirs du Pégu. Ils participent des premiers en ce qu'ils sont très lamelleux, et des seconds par leur transparence et par leur belle couleur. De plus, le passage du tissu lamelleux à l'aspect vitreux se montre quelquefois dans un même morceau, soit de demant spath, soit de corund, où, parmi les trois joints nécessaires pour mettre à découvert un même

angle solide du rhomboïde primitif, deux sont très nets, tandis qu'on n'obtient, au lieu du troisième, qu'une cassure vitreuse.

A l'égard de la couleur, il est visible que c'est au mélange d'une matière étrangère, qui est probablement le fer, que l'on doit attribuer les teintes obscures de gris ou de brun que présentent le demant spath de la Chine et le corund de la côte de Malabar. Celui du Bengale, qui est pur et translucide, passe du gris-verdâtre à différentes teintes de rouge, et approche, dans quelques morceaux, du rouge cramoisi, qui caractérise la variété de saphir nommée *rubis oriental.*

On a donc ici, relativement aux caractères extérieurs, des séries de nuances qui servent à lier les extrêmes, et qui sont tellement graduées, qu'il est impossible d'y tracer quelque part une ligne nette de séparation.

Quant à l'émeril, l'influence que le fer dont il est mélangé exerce sur ses caractères, m'a engagé à le placer dans un appendice à la suite des autres variétés de corindon. On l'avait regardé pendant long-temps comme un quarz pénétré de fer, d'après une analyse publiée par Wiegleb, et dont le sujet avait peut-être été quelque autre substance, telle qu'un grès ferrugineux. Mais M. Smithson Tennant, célèbre chimiste anglais, ayant soumis à l'analyse l'émeril de Naxos, a trouvé que sa composition était la même que celle du spath adamantin de la Chine,

et en a conclu que ces deux substances, qui d'ailleurs ont une grande analogie par leur dureté, appartiennent à une même espèce (*).

Avant de terminer cet article, j'ajouterai quelques détails sur le corindon considéré dans ses rapports avec l'art, ou comme objet du travail des lapidaires. Les premières variétés de cette gemme qui aient été connues venaient du royaume de Pégu, et les lapidaires en firent différentes espèces sous les noms de *rubis*, *topaze* et *saphir*, en ajoutant l'épithète d'*oriental*, parce qu'on les avait d'abord trouvées dans les Indes dites *Orientales*; et l'on appelait *occidentales* d'autres pierres, telles que la topaze de Saxe, qui se trouvaient dans les pays occidentaux. Les variétés de la gemme orientale étant plus estimées que ces dernières pierres, à raison de leur dureté, de leurs vives couleurs, du beau poli dont elles étaient susceptibles, les noms d'*oriental* et d'*occidental* emportaient avec eux l'idée d'une plus grande ou d'une moindre perfection; et ils ont fini par n'être plus que les signes de cette idée, lorsqu'on eut rencontré dans les pays occidentaux des pierres qui ne le cédaient en rien aux premières : c'est dans ce sens que le saphir du Puy peut être appelé *oriental*. On a étendu la même acception aux variétés de l'agate, de l'albâtre, qui ont une pâte plus fine, plus translucide que les au-

(*) Journal des Mines, t. XIII, n° 73, p. 61 et suiv.

tres. En un mot, ce sont les qualités qui flattent l'œil, et non pas les localités, qui, dans le langage des artistes, décident de l'application des mots *oriental* et *occidental*.

L'usage qui s'était introduit de classer les gemmes d'après les couleurs, avait jeté une grande confusion dans cette partie de la Lithologie. Je vais donner l'échelle de ces diverses couleurs avec les noms qui en dérivent, en la rapportant au spectre solaire produit par la réfraction de la lumière à travers un prisme.

Rouge. *Rubis*.

Rouge mêlé d'un peu d'orangé. *Vermeille*.

Rouge mêlé de beaucoup d'orangé. *Hyacinthe la belle*.

Orangé. *Hyacinthe*.

Jaune. *Topaze*.

Jaune-verdâtre. *Chrysolite*.

Vert-jaunâtre. *Péridot*.

Vert. *Emeraude*.

Vert-bleuâtre. *Aigue-marine* ou *béryl*.

Bleu-verdâtre. *Id*.

Bleu. *Saphir*.

Indigo. *Saphir indigo*.

Violet. *Améthyste*.

Il résultait de là que le corindon hyalin appartenait à trois espèces, tandis que la topaze jaune et le corindon de la même couleur étaient des variétés d'une même espèce. On trouve des gemmes

orientales de deux couleurs : il y avait donc alors deux espèces réunies dans un même individu.

Les naturels de l'Inde, guidés par les faits qui viennent d'être cités, comprenaient toutes les télésies sous la dénomination commune de *rubis*, et ils disaient *rubis rouge*, *rubis jaune*, *rubis bleu*, au lieu de *rubis*, *topaze* et *saphir d'Orient*: mais leur théorie ne répondait pas à la justesse de leur observation ; ils s'imaginaient que le cristal, d'abord sans couleur, mûrissait, pour ainsi dire, dans sa mine, en passant successivement par diverses teintes jusqu'à ce qu'il fût arrivé au rouge, qui était le point de maturité (*).

Aujourd'hui les amateurs de pierres fines s'accordent avec les minéralogistes à considérer le rubis, le saphir et la topaze d'Orient comme de simples variétés d'une même espèce de pierre, qu'ils désignent sous le nom de *pierre orientale* ou de *gemme orientale*. Dans cette opinion, qui est la véritable, le principe colorant, qui paraît être le fer, offre un fait remarquable, en ce que ses diverses modifications font de la gemme orientale le point de réunion des trois couleurs mères dans toute leur perfection, le rouge, le bleu et le jaune, de celles qui, par leurs mélanges artificiels, produisent toutes les autres ; en sorte que les anciens peintres se sont bornés pendant long-temps à employer ces trois couleurs, dont ils

(*) De l'Isle, t. II, p. 220. Mercure indien, chap. 2.

faisaient, en les mariant ensemble, des couleurs intermédiaires assorties à celles des objets qu'ils se proposaient de rendre sur la toile. Ainsi le vert résultait d'un mélange de jaune et de bleu; le rouge en s'unissant au jaune produisait l'orangé, et en se mêlant avec le bleu donnait le violet; et ces couleurs mélangées se retrouvent encore dans certaines variétés de corindon hyalin. On pourrait dire de cette pierre qu'elle offre le type du coloris.

Des trois variétés dont je viens de parler, le rubis est celle qui tient le premier rang dans l'estime des amateurs; on peut même dire que dans la réalité elle n'a point de rivale parmi les pierres fines, puisque ce nom ne convient plus au diamant. Sa plus belle teinte est le rouge cramoisi. On donne le second rang au saphir, et le troisième à la topaze. Les teintes laiteuses qui offusquent assez souvent la transparence du rubis et du saphir, sont regardées comme des imperfections qui ôtent à ces pierres une partie de leur valeur. A l'égard des variétés nommées *émeraude orientale* et *améthyste orientale*, on en rencontre très peu de morceaux dans le commerce; et elles perdent trop, du côté de leurs couleurs, à la comparaison avec l'émeraude de Santa-Fé et le quarz violet de Sibérie, pour que les amateurs aient lieu de regretter qu'elles soient si rares, même dans la nature.

Le mérite du corindon ne se borne pas à occuper une place distinguée parmi les objets d'ornement,

lorsqu'il jouit de sa transparence et qu'il développe ses riches couleurs. Dans l'état d'émeril, où il n'a plus rien qui flatte les yeux, il travaille pour eux en servant à polir diverses substances, telles que les métaux et les glaces. Avant de l'employer, on le broie, à l'aide de moulins d'acier, et on le réduit en une poussière dont les grains rudes et acérés seraient capables d'attaquer tous les corps, si le diamant n'existait pas.

L'émeril qui a été simplement broyé, renferme des particules de toutes les grosseurs. Or il était intéressant de pouvoir trier, dans cet assemblage, des particules de plusieurs degrés de ténuité, assorties à différens usages. On y parvient à l'aide du moyen suivant. On met une certaine quantité d'émeril au fond d'un bocal que l'on remplit d'eau jusqu'aux deux tiers, et l'on agite le mélange. On laisse l'eau déposer pendant une demi-heure, et on la transvase doucement. Dans cet intervalle, il s'est précipité successivement des particules toujours plus déliées, en sorte que ce qui reste suspendu est composé de celles que l'eau n'a la faculté de retenir que pendant trente minutes, et de celles qui, plus déliées encore, sont susceptibles d'y être tenues plus long-temps en suspension. Mais, parmi les particules qui se sont précipitées, il doit s'en trouver d'aussi fines que celles qui sont demeurées dans l'eau, parce qu'une masse déterminée de liquide a, pour ainsi dire, un point de saturation qui ne lui

permet de retenir, pendant un temps donné, qu'une certaine quantité de particules de tel degré de ténuité, en sorte que tout ce qui excède le point de saturation se précipite pour reprendre cet excédant; on verse de nouvelle eau, que l'on agite de même avec l'émeril, et que l'on laisse déposer encore pendant trente minutes, puis on la transvase. On réitère cette opération jusqu'à ce que l'eau reste claire au bout des trente minutes, et alors on est certain qu'il ne se trouve plus dans la masse du fond que des particules plus grossières que celles qui sont dans les quantités d'eau transvasées.

On recommence en ne laissant l'eau déposer successivement que pendant quinze minutes, huit minutes, quatre minutes, deux minutes, une minute, et trente secondes; et chaque opération se répète plusieurs fois comme la première, pour retirer toutes les particules qui avaient dépassé le point de saturation.

Les premières quantités d'eau qui ont séjourné dans le bocal pendant trente minutes, sont jetées, comme renfermant des particules trop déliées; mais on laisse déposer séparément les autres quantités d'eau après le transvasement, et l'émeril qui en provient se nomme émeril de quinze minutes, émeril de huit minutes, émeril de quatre minutes, etc., suivant le temps pendant lequel l'eau dont il est retiré avait séjourné d'abord dans le bocal.

A l'égard de la variété nommée *spath adamantin*, les Chinois emploient sa poudre pour user les pierres fines, et les disposer à recevoir le poli. Ils s'en servent aussi pour couper le cristal de roche et les autres pierres dures.

Ils ont à cet effet une espèce d'archet, dont la corde est formée de deux fils de métal tordus l'un sur l'autre, et que l'on enduit de poudre de corindon. Le nom de *spath adamantin* que l'on a donné à ce minéral provenait de ce qu'on avait cru que sa poussière était capable d'user le diamant; mais il y avait beaucoup à rabattre de cette opinion; et des expériences faites par M. Fontaine, habile lapidaire, ont seulement prouvé que l'effet du corindon pur était plus marqué que celui de l'émeril, et qu'il y avait à l'employer économie de temps et de matière, jointe à l'avantage de mieux doucir les pierres.

** *Combinée.*

SECONDE ESPÈCE.

ALUMINE SULFATÉE. Vulgairement ALUN.

SULFATE D'ALUMINE DES CHIMISTES.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : l'octaèdre régulier. On aperçoit quelquefois de légers

indices de lames parallèlement aux faces de cet octaèdre.

Molécule intégrante : le tétraèdre régulier.

Caractère auxiliaire. Fusible avec boursouflement, et laissant une masse spongieuse après le dessèchement.

Caractères physiques.

Réfraction. Simple.

Saveur. Douceâtre et astringente.

Cassure. Vitreuse.

Caractère chimique. Soluble dans environ neuf fois son poids d'eau froide, et dans une quantité d'eau bouillante moindre que la moitié de son poids.

A une chaleur modérée, elle se liquéfie et se boursouffle considérablement.

Analyse de l'alun artificiel par Vauquelin :

Sulfate d'alumine.....	49
Sulfate de potasse.....	7
Eau de cristallisation...	44
	100.

De l'alun naturel de Freyenwald par Klaproth (Beyt., t. III, p. 103) :

Alumine.....	15,25
Acide sulfurique...	77
Potasse.....	0,25
Fer oxidulé.....	7, 5
	100.

Caractères distintifs. 1°. Entre l'alumine sulfatée et la magnésie sulfatée. La saveur de la première est douceâtre, et celle de l'autre très amère. La magnésie sulfatée affecte des formes toutes différentes de celles de l'alumine sulfatée, qui sont l'octaèdre régulier et ses modifications. 2°. Entre la même et la soude boratée. Celle-ci se réduit en verre au chalumeau, ce qui n'a pas lieu pour l'autre. Ses cristaux ont des formes prismatiques, au lieu que ceux de l'alumine sulfatée présentent l'octaèdre régulier simple ou modifié. 3°. Entre l'alumine sulfatée fibreuse et le fer sulfaté sous la même forme. Celui-ci a une saveur beaucoup plus forte et plus astringente; sa dissolution dans l'eau colore en noir l'écorce de chêne et l'infusion de noix de galle, ce qui n'a pas lieu pour l'alumine sulfatée. 4°. Entre la même variété et la chaux sulfatée fibreuse. Celle-ci n'a point de saveur sensible comme l'alumine sulfatée; elle est très peu soluble; elle blanchit et devient pulvérulente sur un charbon allumé, au lieu de s'y liquéfier avec boursoufflement comme l'alumine sulfatée.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Alumine sulfatée *primitive.* P (fig. 123). Incidence de deux faces voisines quelconques l'une sur l'autre, $109^d\ 28'\ 16''$. On voit de ces octaèdres qui ont jusqu'à 4 pouces d'épaisseur.

a. *Cunéiforme*. De l'Isle, t. I, p. 314; var. 1.

b. *Segminiforme*. Semblable à un segment extrait d'un octaèdre coupé parallèlement à deux de ses faces opposées. De l'Isle, t. I, p. 316; var. 6 et 7.

2. *Cubique*. $A^1 A^1$ (fig. 124).
$\quad r \quad r'$

3. *Cubo-octaèdre*. $PA^1 A^1$ (fig. 125). De l'Isle, t. I, p. 315; var. 3.
$\quad P \; r \; r'$

4. *Triforme*. $PBA^1 A^1$ (fig. 126). Dérivée de l'octaèdre régulier par les faces P, du dodécaèdre rhomboïdal par les faces o, o', et du cube par les faces r, r'. De l'Isle, t. I, p. 315; var. 5.
$\quad P \; o \; r \; r'$

5. *Transposée*. En octaèdre, dont une moitié est censée avoir tourné sur l'autre d'une quantité égale à un sixième de circonférence. Voyez l'article du Traité de Cristallographie où ce jeu de cristallisation se trouve expliqué dans un plus grand détail (tom. II, p. 289).

Indéterminables.

1. *Fibro-soyeuse*. Vulgairement *alun de plume*. Federsalz, K. En filamens blancs réunis par faisceaux quelquefois disposés confusément, et qui ont le luisant de la soie.

2. *Concrétionnée mamelonnée*.

3. *Amorphe*.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Limpide.
Blanchâtre.

Transparence.

Translucide.

Annotations.

L'alumine sulfatée ne se trouve isolée, dans la nature, qu'en petite quantité. Elle se présente alors ordinairement sous la forme de poussière ou de filamens, à la surface de quelques minéraux efflorescens, ou des schistes alumineux. Celui qui est en filamens se nomme *alun de plume*. On a confondu cette variété avec l'asbeste flexible, dit *amiante*, et avec le fer sulfaté fibreux; celui-ci prêtait d'autant plus à la méprise, qu'on le trouve quelquefois en même temps que l'alun dans les manufactures de ce dernier sel.

Le plus bel alun de plume qui soit connu, est celui que le célèbre Tournefort a découvert dans la grotte de l'île de Milo. On voit, par la description qu'il en donne dans la relation de son voyage, qu'il en avait très bien saisi les caractères, et avait évité de le confondre avec une autre substance filamenteuse, qui se rencontre au même endroit, et qu'il dit être insipide et pierreuse.

M. Olivier a rapporté depuis des morceaux de ces deux substances qu'il avait trouvés dans la même grotte, et qu'il a bien voulu partager avec moi. J'ai reconnu que la seconde était une chaux sulfatée fibreuse. On conserve encore, dans quelques cabinets, de l'alun de plume rapporté par Tournefort. J'ai eu la satisfaction de le comparer avec celui de M. Olivier, et je la dois à M. Lucas fils, qui m'en a donné une petite touffe composée de fibres, dont la longueur est d'environ quatre centimètres.

L'alumine sulfatée qui se débite dans le commerce, est retirée des substances qui en sont imprégnées, ou qui en contiennent seulement les principes.

Les premières n'ont besoin que d'être lessivées pour fournir l'alun. Telle est surtout la terre qui se trouve à la Solfatare, près de Pouzzole. Les chaudières où l'on met cette terre pour en extraire le sel, sont enfoncées dans le sol, dont la chaleur naturelle est d'environ $37^{d}\frac{1}{2}$ de Réaumur, ou 46,9 du thermomètre centigrade; et ce sol a ainsi le double avantage d'offrir la matière de l'alun toute préparée, joint à une température qui fournit un moyen économique de retirer le sel sans employer aucun combustible, et de l'amener, par des cristallisations réitérées, à un degré suffisant de pureté.

On a appelé d'abord *alun de Rome* celui qu'on extrayait d'une pierre dure, située près de la Tolfa, à environ 14 lieues de Rome, dans une montagne

volcanique, pierre que je range aujourd'hui comme espèce à la suite de l'alun sous le nom d'*alumine sous-sulfatée alcaline*. Mais on a étendu depuis cette acception à l'alun qu'on retire en général de toutes les pierres et terres dans lesquelles ce sel existe tout formé.

Quant aux substances qui renferment seulement les principes de l'alun, ce sont particulièrement les schistes alumineux pénétrés de fer sulfuré ou de pyrite ferrugineuse, dont la décomposition donne lieu à la combinaison de l'acide sulfurique avec l'alumine. On a nommé *alun de Roche* ou *alun de glace* celui qu'on obtient par le traitement des substances dont nous venons de parler. La première de ces dénominations, suivant Leibnitz, tire son origine du nom de la ville de Roche en Syrie, d'où l'art de fabriquer l'alun a été apporté en Europe (*).

Un des endroits les plus remarquables parmi ceux dont on retire l'alun, est celui qui est situé dans le canton d'Aubin, département de l'Aveyron. On y trouve ce sel en grandes masses, que l'on exploite avec avantage. On en attribue la formation à l'embrasement des houillères que contient le même terrain.

L'alun du commerce a été regardé pendant longtemps comme uniquement composé de sulfate d'a-

(*) Leibnitz, protog., p. 47.

lumine et d'acide sulfurique; mais M. Vauquelin, en l'examinant plus particulièrement, est parvenu à ce résultat également important pour la Chimie et pour les Arts, que le sel dont il s'agit renferme toujours une certaine quantité d'alkali, qui est tantôt la potasse, et tantôt l'ammoniaque, ou même l'une et l'autre à la fois; il a trouvé, de plus, que les deux alkalis se remplaçaient mutuellement, c'est-à-dire que, à mesure que la proportion de l'un était plus forte, celle de l'autre se trouvait diminuée, en sorte que la masse des deux était constamment la même (*). Cette identité de fonctions, qui permet de substituer un alkali à l'autre, offre aux chimistes un sujet de recherches intéressantes qui se rattachent à celles de MM. Berzelius et Mitscherlich sur les substances isomorphes.

On a observé que l'alun prenait la forme de l'octaèdre régulier lorsque sa base était saturée d'acide; mais qu'il cristallisait en cubes lorsqu'il y avait excès de base jusqu'à un certain degré, et que, quand elle dominait trop, la cristallisation devenait confuse, et ne produisait plus qu'une espèce de magma.

Leblanc, qui a beaucoup perfectionné l'art de faire cristalliser les sels, a obtenu des cristaux d'alun octaèdres, cubo-octaèdres et cubiques, également remarquables par la netteté des formes et

(*) Voyez le Journal des Mines, n° 28, p. 301.

par la grosseur du volume : il est parvenu à maîtriser, pour ainsi dire, la cristallisation, en amenant à volonté telle forme particulière, ou le passage d'une forme à une autre, et en faisant prendre aux cristaux un accroissement illimité, sans nuire à leur régularité. Il a tiré surtout un grand parti de l'influence que pouvait avoir la diversité des proportions entre les acides et leurs bases, pour faire varier les formes (*). Mais on ne doit pas en conclure que cette diversité entraîne aucun changement dans la forme des molécules intégrantes. Il me paraît que quand la quantité de base dépasse le point qui détermine l'octaèdre régulier, la portion de cette base qui se combine directement avec l'acide, reste la même, et que la portion additionnelle s'unit au sel résultant de cette combinaison, sans en altérer les caractères essentiels. L'alkali n'intervient, selon moi, que comme étant doué d'une vertu excitante, à l'aide de laquelle la cristallisation devient capable de donner naissance à la forme de l'octaèdre régulier. Mais, quand même cette manière de voir ne serait pas la véritable, il faudrait en chercher une qui ne portât aucune atteinte à la constance des molécules intégrantes, si bien démontrée pour tous ceux qui ont étudié avec soin la théorie des lois auxquelles est soumise la structure des cristaux.

(*) Voyez le Journal de Phys., nov. 1788, p. 374 et suiv.

J'ajouterai une observation qui en offre une nouvelle preuve. Il arrive souvent qu'une forme cristalline a des facettes qui lui sont communes avec une autre forme originaire de la même substance, plus des facettes qui lui sont particulières. Or, les facettes communes ayant absolument les mêmes inclinaisons dans la variété plus composée que dans celle qui est plus simple, on doit en conclure qu'elles résultent des mêmes lois de décroissement; ce qui suppose qu'il ne s'est fait aucun changement dans les molécules. Donc, puisqu'il est impossible que la nature soit en contradiction avec elle-même, on ne peut pas dire que la portion surabondante de base à laquelle on attribue la production des facettes particulières à la variété plus composée, ait déterminé un changement dans les molécules, surtout si l'on considère que les positions de ces facettes s'accordent toujours parfaitement avec d'autres lois de décroissement dépendantes de la même forme de molécule.

Les cristaux d'alun dont la formation n'a pas été conduite avec les précautions nécessaires pour les avoir isolés, forment souvent des suites d'octaèdres implantés les uns dans les autres. On dispose quelquefois, dans la capsule où l'alun est tenu en dissolution, une petite charpente, que ce sel recouvre en se cristallisant, de manière à imiter des espèces de guirlandes composées de ces octaèdres implantés, et qui produisent un assez bel

effet. J'en ai vu que l'on faisait passer, vis-à-vis des personnes peu instruites, pour des stalactites calcaires en nappes.

Ce sel est une des substances les plus précieuses pour l'art de la teinture, où il fait l'office de *mordant*. On appelle ainsi un corps qui, fixé sur une étoffe, facilite la combinaison du principe colorant avec elle. Un mordant est donc un intermède d'union entre le principe colorant et l'étoffe. Tout mordant doit avoir les qualités suivantes : 1°. être blanc, afin de ne pas altérer la nuance du principe colorant; 2°. être à l'abri des changemens que pourrait occasionner l'action de l'air ou celle des lessives, pour que la couleur soit inaltérable; 3°. n'être point corrosif, pour ne point endommager l'étoffe. L'alumine et l'oxide d'étain réunissent plus ou moins ces avantages.

L'alumine a une telle affinité avec la plupart des étoffes, qu'elle se sépare de son acide pour se fixer sur elles, de manière qu'il suffit de les aluner, et d'y porter ensuite le principe colorant, pour obtenir une couleur fixe. D'autres fois on commence par déposer sur l'étoffe un principe astringent, après quoi on alune, et alors le mordant est formé du principe astringent et de l'alumine combinés ensemble (*).

On croyait autrefois que l'adhérence des parties

(*) Détails communiqués par M. le comte Chaptal.

colorantes avec les étoffes était l'effet d'une cause mécanique, et l'on considérait le mordant comme une espèce de mastic, qui tenait ces parties enchatonnées dans les pores de l'étoffe, d'abord ouverts par la chaleur, et ensuite resserrés par le froid. Une Chimie plus éclairée a prouvé que l'adhérence dont il s'agit dépendait des affinités réciproques de ces trois agens, les parties colorantes, les filamens de l'étoffe, et les mordans (*).

On a remarqué que le bois imprégné d'une dissolution d'alun brûlait avec difficulté. Lorsqu'on veut empêcher l'encre de couler sur le papier qui boit, on le plonge dans la même liqueur.

L'alun est employé particulièrement à l'extérieur pour restreindre les chairs qui se boursoufflent, et pour arrêter les hémorragies des petits vaisseaux. Mais, dans le premier cas, en s'en sert surtout après l'avoir privé de son eau de cristallisation, et sous la forme de ce qu'on appelle *alun calciné* (**).

TROISIÈME ESPÈCE.

ALUMINE SOUS-SULFATÉE.

(*Aluminite ; Webstérite*, Brong. *Reine thonerde*, W.)

Caractères physiques. Pesant. spécif. 1,6.

(*) Voyez le Traité de la Teinture, par M. le comte Berthollet.

(**) Article communiqué par M. Hallé.

Consistance. Tendre, douce au toucher, se laissant aisément racler par le couteau.

Happant à la langue.

Couleur. Le blanc mat.

Saveur. Nulle.

Caractères chimiques. Soluble dans l'acide nitrique, sans effervescence; mise dans l'eau, elle s'imbibe d'une quantité de ce liquide égale à environ $\frac{1}{20}$ de son poids.

Analyse par Stromeyer :

Alumine.....	30
Acide sulfurique....	24
Eau.....	46
	100.

VARIÉTÉS.

Formes indéterminables.

1. Alumine sous-sulfatée *mamelonnée.* En masses arrondies, lisses, ayant un aspect terreux et la consistance de la craie. A Halle et à Morl en Saxe; à New-Haven en Angleterre; à Epernay en France.

2. *Pulvérulente.* Se trouve aux environs d'Epernay.

Annotations.

L'alumine sous-sulfatée a été trouvée d'abord à Halle en Saxe, dans le jardin d'une maison d'édu-

cation nommée *pedagogium regium*. Elle y est située immédiatement sous le terreau dans une argile glaise dont elle est souvent entremêlée. On la rencontre quelquefois associée à des fragmens de quarz roulé, auxquels elle sert comme de ciment. Elle fut prise anciennement pour de l'alumine pure. On avait douté si cette substance était un produit de la nature, et l'on soupçonnait qu'elle pourrait bien être un résidu de quelque préparation pharmaceutique, parce que le *pedagogium regium* est voisin de la pharmacie de la maison des orphelins; mais cette conjecture est généralement abandonnée depuis qu'on a retrouvé la même substance dans de nombreuses localités aux environs de Halle, entre autres à Dolau, où elle est accompagnée de lignite et de chaux sulfatée.

Ce minéral a été retrouvé en 1814 par M. Webster auprès de New-Haven en Angleterre, dans le comté de Sussex. Il y est situé au-dessus de la craie, accompagné de lignite, et enduit en partie d'argile ferrugineuse qui, exposée un instant à la flamme d'une bougie, agit sur l'aiguille aimantée. C'est à M. Brongniart qu'est dû le rapprochement de cette variété avec celle de Saxe.

Enfin, MM. de Basterot et de Lajonkaire ont découvert récemment la même substance sur la montagne de Bernon, aux environs d'Epernay. M. de Basterot a consigné les détails relatifs à cette découverte dans un Mémoire fort intéressant lu à

la Société d'Histoire naturelle de Paris. La justesse du nouveau rapprochement y est prouvée par l'identité de composition et de gissement que présente le minéral d'Epernay comparé aux variétés analogues de Saxe et d'Angleterre.

QUATRIÈME ESPÈCE.

ALUMINE SOUS-SULFATÉE ALKALINE.

(*Alaunstein*, W. *Alunite, pierre d'alun et pierre alumineuse de la Tolfa.*)

Caractères géométriques. Forme primitive : rhomboïde légèrement aigu, divisible par des coupes assez nettes perpendiculairement à son axe. La petitesse des cristaux observés jusqu'à présent, et leurs faces contournées comme celles du spath perlé, ne permettent pas d'en mesurer les angles avec une précision rigoureuse. M. Cordier les fixe d'une manière approximative à 89 et 91 degrés.

Caractères physiques. Pesant. spécif. Celle des cristaux purs transparens, déterminée avec soin par M. Cordier, est de 2,7517.

Dureté. Rayant la chaux carbonatée, rayée par la chaux fluatée.

Cassure. Inégale et vitreuse.

Caractères chimiques. Elle décrépite par l'action du chalumeau. Chauffée modérément, elle exhale une odeur très sensible d'acide sulfureux ; mise en-

suite sur la langue, elle en absorbe l'humidité et donne une forte saveur d'alun.

Analyse par Cordier (Mémoires du Muséum, t. VI, 1820) :

Acide sulfurique....	35,495
Alumine.....	39,654
Potasse.....	10,021
Eau et perte.....	14,830
Oxide de fer accidentel	une trace.
	100.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

Alumine sous-sulfatée *primitive*. P. Observée par M. Cordier.

2. *Basée*. $\dot{P}\dot{A}$, *idem*. Se trouve à la Tolfa, à 14 lieues de Rome. Les cristaux de ces variétés sont quelquefois recouverts superficiellement par une pellicule de fer oxidé brun.

Indéterminables.

Compacte.

APPENDICE.

Alumine sous-sulfatée silicifère.

Annotations.

L'alumine sous-sulfatée se présente en plusieurs endroits, comme en Hongrie et à la Tolfa dans les Etats romains, sous l'aspect d'une masse parfaitement compacte, homogène et blanche, renfermant accidentellement une petite quantité de silice: c'est la variété connue depuis long-temps sous le nom de *pierre de la Tolfa*, et qui sert à la fabrication de l'alun. On ne la rencontre que dans les terrains volcaniques, où elle doit sa formation à la double action de l'eau et des vapeurs sulfureuses. Celle de la Tolfa a pour gangue un trachyte porphyrique, dont les cristaux de feldspath ont un volume assez considérable. Il existe au Mont-Dore une roche dont M. Cordier a donné la description et l'analyse (*), et qui est presque entièrement formée d'alumine sous-sulfatée.

C'est M. Mohs, célèbre minéralogiste allemand, qui le premier a eu l'idée de rapporter au rhomboïde la forme des cristaux de la pierre alumineuse. MM. Cordier et Beudant en ont étudié séparément les caractères et complété la description dans des Mémoires, où ils la considèrent sous le double point de vue de la Minéralogie et de la Géologie (**).

(*) Annales des Mines, 1819, t. IV, p. 205.

(**) Voyez les Mémoires du Muséum, 1820, t. VI, et le Bulletin des Sciences de la Société Philomatique, août 1819.

CINQUIÈME ESPÈCE.

ALUMINE FLUATÉE SILICEUSE, OU TOPAZE.

(*Topas*, W. *et* K.)

Caractère géométrique. Forme primitive : octaèdre rectangulaire (fig. 128), dans lequel l'incidence de N sur N′ est de 88d 2′, et celle de I sur I′ de 122d 42′. Cet octaèdre se sous-divise très nettement dans le sens du rectangle CD. La netteté et l'éclat de ce joint peut même servir de caractère pour faire reconnaître une topaze; mais de plus, en multipliant mes observations, j'ai aperçu très distinctement deux autres joints naturels parallèles à des plans qui passeraient par les arêtes obliques à l'axe. Ainsi, les cristaux de topaze ont une double structure, en sorte qu'on peut en extraire à volonté, soit un octaèdre rectangulaire, soit un prisme rhomboïdal droit (Traité de Cristallographie, tom. II, p. 234). On ramènera la forme de l'octaèdre primitif à celle du prisme droit rhomboïdal (fig. 127), que j'avais adoptée hypothétiquement dans la première édition de ce Traité, en supposant que ce prisme (*) subisse un décroissement représenté par EA.

(*) Si l'on suppose une perpendiculaire *p* menée de l'angle A sur l'arête B, et que l'on désigne par *g* la moitié de la

Molécule intégrante : tétraèdre hémi-symétrique.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique. 3,5311.....3,564.

Dureté. Rayant le quarz, rayée par le rubis.

Réfraction. Double.

Electricité. Electrique par la chaleur en deux points opposés. Quelques cristaux seulement ont besoin d'être isolés pour manifester cette propriété.

S'électrise également par la pression.

Faculté conservatrice de l'électricité. Les lames transparentes en jouissent à un très haut degré.

Caractères chimiques.

Infusible au chalumeau. La topaze dite du Brésil, mise dans un creuset, et exposée à un feu capable de faire rougir ce creuset, prend une couleur d'un rouge de rose. La topaze dite de Saxe blanchit entièrement dans le même cas.

---

grande diagonale, on pourra faire $p = 14$, $g = 15$. De plus, d'après l'observation qu'une face produite par un décroissement de deux rangées sur l'arête B, fait avec le pan adjacent un angle égal à celui que fait avec la face P (fig. 127) une autre face produite par un décroissement de deux rangées sur l'angle E, on aura, en désignant la hauteur par h, $2p : h :: h : 2g$: d'où il est facile de conclure tout le reste.

Analyse de la topaze de Saxe, par Klaproth (Beyt., t. IV. p. 160) :

Silice	35
Alumine	59
Acide fluorique	5
Perte	1
	100.

De la topaze du Brésil, par le même (*ibid.*) :

Silice	44,5
Alumine	47,5
Acide fluorique	7
Fer oxidé	0,5
Perte	0,5
	100.

De la même, par Vauquelin (Annales du Muséum, t. VI, p. 24) :

Silice	29
Alumine	50
Acide fluorique	19
Perte	2
	100.

De la topaze dite *pycnite*, par Vauquelin (Brong., Traité de Minéral., t. I, p. 419):

Silice	30
Alumine	60
Acide fluorique	6
Chaux	2
Eau	1
Perte	1
	100.

De la même, par Bucholz (Journal de Physique, t. LXVIII, p. 37):

Silice	34
Alumine	48
Acide fluorique	17
Fer et manganèse	1
	100.

De la même, par Klaproth (*Karsten, Mitter. Tabel.*):

Silice	43
Alumine	49,5
Acide fluorique	4
Eau	1
Oxide de fer	1
Perte	1,5
	100,0.

Caractère d'élimination. Ses indications dans les diverses substances dures susceptibles d'offrir des formes prismatiques, telles que le corindon, la cymophane et l'émeraude. Ces formes peuvent toujours être rapportées au prisme hexaèdre régulier, ou au prisme rectangulaire, et jamais au prisme rhomboïdal, comme dans la topaze. Les joints perpendiculaires à l'axe dans les mêmes substances n'ont pas le poli et la netteté de celui qui a lieu dans la topaze. Aucune de ces substances n'est comme celle-ci électrique par la chaleur.

Dans les émeraudes opaques, blanchâtres ou jaunâtres, regardées comme béryls, comparées à la variété cylindroïde de topaze (*Schölartiger beryl*, W.), tous les pans du béryl font entre eux des angles de 120^d. Cet angle est exclus des cristaux de topaze; et dans ceux qui ont des portions de faces planes, ses faces font entre elles un angle de $124^d\frac{1}{3}$ d'une part et de $55^d\frac{2}{3}$ de l'autre. C'est une suite de ce que les formes primitives sont incompatibles dans un même système de cristallisation. Le béryl a une pesanteur spécifique plus faible que celle de la topaze dans le rapport d'environ 7 à 9. Il ne s'électrise point comme elle à l'aide de la chaleur. Le béryl est fusible par l'action du chalumeau, et non la topaze.

Dans le feldspath blanc laminaire comparé à la variété dite *pyrophysalite*: sa division mécanique donne deux joints très nets perpendiculaires entre

eux; la topaze n'en offre qu'un seul. Le feldspath a une pesanteur spécifique inférieure à celle de la topaze dans le rapport d'environ 7 à 9. Il est fusible en émail blanc par l'action du chalumeau; la topaze résiste à la fusion. Dans les morceaux taillés de diverses substances comparées à des variétés de topaze qui se présentent dans le même état: cette comparaison peut avoir lieu, 1°. entre le diamant et la topaze limpide du Brésil, dite *goutte d'eau*, ou celle de Sibérie. Le premier est incomparablement plus dur; il a sous certains aspects un éclat demi-métallique, qui lui est particulier. Sa réfraction est simple; celle de la topaze est double. Il conserve une demi-heure au plus l'électricité acquise par le frottement; celle de la topaze dure plusieurs heures. 2°. Entre le quarz hyalin taillé et la même, comme pour le diamant par rapport à la dureté, à l'éclat et à la faculté conservatrice de l'électricité. Le quarz a d'ailleurs une pesanteur spécifique inférieure à celle de la topaze dans le rapport d'environ 7 à 9 3°. Entre le corindon hyalin jaune et les topazes de même couleur. Le corindon raie beaucoup plus fortement le quarz; sa pesanteur spécifique est plus grande que celle des topazes dans le rapport d'environ 10 à 7. Il n'est point électrique comme elles par la chaleur. 4°. Entre l'émeraude jaune et les mêmes. Elle a une pesanteur spécifique moindre dans le rapport d'environ 7 à 9. Elle n'est point électrique par la

chaleur. 5°. Entre le zircon jaune, dit *jargon de Ceylan*, et les mêmes. Sa pesanteur spécifique est supérieure à celle des topazes dans le rapport au moins de 8 à 7. Il n'est point électriqué par la chaleur. Sa double réfraction est incomparablement plus forte. 6°. Entre la cymophane et les mêmes. Elle raie beaucoup plus fortement le quarz ; elle ne devient pas électrique par la chaleur. En la faisant mouvoir à la lumière, on aperçoit assez souvent dans son intérieur un chatoiement blanchâtre ou bleuâtre que n'offrent pas les topazes. 7°. Entre le spinelle rouge et la topaze dite *rubis du Brésil*. Il raie beaucoup plus fortement le quarz. Sa réfraction est simple ; celle de la topaze est double. Il n'est point électrique par la chaleur comme la topaze.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

Pour le prisme droit rhomboïdal, figure 127,

$$\overset{2}{M}\overset{1}{P}\overset{2}{A}\overset{4}{E}\overset{\frac{3}{2}}{E}\overset{\frac{3}{2}}{E}(E^{2}B^{1}B^{3})\overset{1}{B}\overset{2}{B}\overset{3}{B}G^{1}G^{10}G^{25}G^{25}G^{5}H^{1}.$$

$$M\,P\,i\,y\,n\,s\,\gamma\quad x\quad k\,o\,s\,r\,a\,l\,z\,f.$$

Pour l'octaèdre (fig. 128), parallélépipèdes substitués. (Fig. 129), tétraèdres complémentaires sur N′ (fig. 128) et sur son opposée. (Fig. 130), té-

traèdres sur I (fig. 128) et sur son opposée. (Fig. 131), tétraèdres complémentaires sur I′ (fig. 128) et sur son opposée.

Partout où il n'y aura point d'indication de figure, le signe se rapportera à l'octaèdre que représente la 128ᵉ.

$^{1}E^{1}AI\overset{3}{C}N,A\overset{a}{C}(\overset{7}{e}B^{2}C^{3})$ (fig. 131) ^{a}E (fig. 129) $^{1}B'^{1}$
$M\ P\ i\ y\ n\ \vartheta\ \gamma\ x\ k\ o$

$(e^{a}\overset{a}{B}^{3}B'^{1})$ (fig. 131) $\overset{1}{C}^{2}E'$ (fig. 130) $(\overset{a}{3}E'C^{1}b^{a})$ (fig. 130)
$r\ u\ l$

$(\overset{5}{4}E'C^{1}b^{4})$ (fig. 130) $\overset{1}{D}$.
f

★ FORMES COMPLÈTES.

Combinaisons quatre à quatre.

1. *Dihexaèdre* (fig. 132). Pour le prisme, ...
$^{a}G^{a1}H^{1}\overset{a}{E}\overset{4}{E}\overset{4.o}{e}$.
$u\ f\ n\ \vartheta$

Pour l'octaèdre, $^{a}E\overset{1}{D}N,A\overset{3.o}{a}$.
$u\ f\ n\ \vartheta$

Cinq à cinq.

2. *Sexbisoctonale* (fig. 133). Pour le prisme,
$^{a}G^{a}\overset{a}{M}\overset{a}{E}\overset{b}{B}A$.
$l\ M\ n\ o\ i$

Pour l'octaèdre, $(\overset{a}{3}E'C^{1}b^{a})^{1}E^{1}N^{1}B^{1}I$.
$l\ M\ n\ o\ i$

3. *Équidifférente* (fig. 134). Pour le prisme, $^{1}G^{3}\overset{2}{M}\overset{2}{E}B(E^{2}B^{1}B^{3})(e^{2}b^{1}b^{3})^{0}$.
$l\ M\ n\ o\ \ x$

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}(\overset{7}{6}eB^{2}c^{3})(\overset{7}{6}e'b'^{2}c'^{3})^{0}$.
$l\ \ M\ n\ o\ \ x$

** FORMES INCOMPLÈTES OBSERVÉES AVEC UN SEUL SOMMET.

Combinaisons trois à trois.

4. *Quadrioctonale* (fig. 135). Pour le prisme, $^{1}G^{3}M\overset{2}{B}$.
$l\ M\ o$

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E'^{1}B'^{1}$.
$l\ \ M\ o$

Quatre à quatre.

5. *Sexoctonale* (fig. 136). Pour le prisme, $^{3}G^{1}M\overset{2}{A}B$.
$l\ M\ n\ o$

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N$. Se trouve en Sibérie et au Brésil.
$l\ \ M\ n$

Cinq à cinq.

6. *Septihexagonale* (fig. 137). Pour le prisme, $^{1}G^{1}M\overset{1}{B}\overset{2}{A}P$.
$r\ M\ k\ i\ P$

Pour l'octaèdre, $\overset{1}{C}^{1}E'^{2}E\overset{1}{A}$. Variété de la pycnite.
$\overset{1}{r}\ M\ \ \overset{1}{k}\ i\ P$

(Voyez Traité de Cristallographie, t. II, p. 512.)

7. *Septioctonale* (fig. 138). Pour le prisme, ...
$^{3}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{2}{B}P$.
l M n o P

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{^{3}}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}A$. En Sibérie
l M n o $\overset{1}{P}$
et au Brésil.

Six à six.

8. *Déciseptimale* (fig. 139). Pour le prisme,
$^{1}G^{1\,3}G^{3}M\overset{1}{B}\overset{3}{E}P$.
r l M k y P

Pour l'octaèdre, $\overset{1}{C}(\overset{2}{^{3}}EC^{1}b^{2})^{1}E^{1\,3}\overset{3}{E}CA$. A Gua-
$\overset{1}{r}$ l M k $\overset{3}{y}$ $\overset{1}{P}$
naxuato au Mexique.

9. *Ondécioctonale* (fig. 140). Pour le prisme,
$^{3}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{2}{B}\overset{3}{B}P$.
l M n o s P

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{^{3}}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}(e\overset{2}{^{3}}B^{3}B'^{1})A$.
l M n o s $\overset{1}{P}$

10. *Duodéciternale* (fig. 141). Pour le prisme,
$^{1}G^{1\,3}G^{3}M^{1}H^{1}\overset{1}{E}P$.
r l M f y P

Pour l'octaèdre, $\overset{1}{C}(\overset{2}{^{3}}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}\overset{2}{D}\overset{3}{C}N$.
$\overset{1}{r}$ l M $\overset{1}{f}$ $\overset{3}{y}$ n

11. *Septiduodécimale* (fig. 142). Pour le prisme,
$^{2}G^{2\,3}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{2}{B}P$.
u l M n o P

Pour l'octaèdre, $^{2}E(\overset{2}{^{3}}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}A$.
u l M n o $\overset{1}{P}$

12. *Quadridécioctonale* (fig. 143). Pour le prisme,

$^{3}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{1}{E}\overset{3}{B}B(E^{2}B^{1}B^{3})$.
$l\ M\ n\ o\ s\ \ x$

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{4})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}(e\overset{2}{3}B^{3}B'^{1})(\overset{7}{6}eB^{2}c^{3})$.
$l\ \ M\ n\ o\ \ s\ \ x$

13. *Hétéronome* (fig. 144). Pour le prisme,

$^{2}G^{45}G^{5}\overset{2}{B}(E^{2}B^{1}B^{3})\overset{2}{E}P$.
$u\ z\ o\ \ x\ \ \gamma P$

Pour l'octaèdre, $^{2}E'(\overset{5}{4}E'C^{1}b^{4})^{1}B'^{1}(\overset{7}{6}eB^{2}c^{3})^{2}CA$.
$u\ \ z\ \ o\ \ x\ \ \gamma\ \overset{1}{P}$

Sept à sept.

14. *Trédécioctonale* (fig. 145). Pour le prisme,

$^{3}G^{3}M\overset{1}{E}\overset{2}{E}\overset{2}{B}\overset{3}{B}P$.
$l\ M\ y\ n\ o\ s\ P$

Pour l'octaèdre, $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}CN^{1}B'^{1}(eB^{3}B'^{1})A$.
$l\ \ M\ \overset{3}{y}\ n\ o\ \ s\ \ \overset{1}{P}$

15. *Quindécioctonale* (fig. 146). Pour le prisme,

$^{3}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{2}{B}\overset{3}{B}(E^{2}B^{1}B^{3})P$.
$l\ M\ n\ o\ s\ \ x\ \ P$

Pour l'octaèdre,

$(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{1}B'^{1}\ (e\overset{2}{3}B^{3}B'^{1})(\overset{7}{6}eB^{2}c^{3})A$.
$l\ \ M\ n\ o\ \ s\ \ x\ \ \overset{1}{P}$

16. *Sexdécioctonale* (fig. 147). Pour le prisme,

$^{2}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{1}{B}\overset{2}{B}\overset{3}{B}A$.
$l\ M\ n\ k\ o\ s\ {}^{2}i$

Pour l'octaèdre. $(\overset{2}{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}N^{2}E^{1}B'^{1}(e\overset{2}{3}B^{3}B'^{1})I$.
$l\ \ M\ n\ k\ o\ \ s\ \ i$

17. *Déciduodécimale* (fig. 148). Pour le prisme,

$$^{1}G^{13}G^{3}M\overset{2}{E}\overset{1}{B}A\overset{2}{B}.$$
$$r \quad l \quad M\,n\,k\,^{2}i\,o$$

Pour l'octaèdre, $\overset{1}{C}(^{3}\overset{2}{E}'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}\overset{6}{N}^{2}E^{1}B'^{1}$. En Sibérie.

$$\overset{1}{r} \quad l \quad M\,n\,k\,i\,o$$

Huit à huit.

18. *Déciquindécimale* (fig. 149). Pour le prisme,

$$^{3}G^{3}M\overset{1}{E}\overset{2}{E}\overset{2}{B}\overset{3}{B}(E^{2}B^{1}B^{3})P.$$
$$l \quad M\,y\,n\,o\,s \quad x \quad P$$

Pour l'octaèdre,

$$(^{2}_{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}\overset{2}{C}N^{1}B'^{1}(e^{2}_{3}B^{3}B'^{1})(^{7}_{6}eB^{2}c^{3})A.$$
$$l \quad M\,\overset{3}{y}\,n\,o \quad s \quad x \quad \overset{1}{P}$$

Neuf à neuf.

19. *Nonovigésimale* (fig. 150). Pour le prisme,

$$^{2}G^{23}G^{3}M\overset{1}{E}\overset{2}{E}\overset{2}{B}\overset{3}{B}(E^{2}B^{1}B^{3})P.$$
$$u \quad l \quad M\,y\,n\,o\,s \quad x \quad P$$

Pour l'octaèdre,

$$^{2}E(^{2}_{3}E'C^{1}b^{2})^{1}E^{1}\overset{3}{C}N^{1}B'^{1}(e^{2}_{3}B^{3}B'^{1})(^{7}_{6}eB^{2}c^{3})A.$$
$$u \quad l \quad M\,\overset{3}{y}\,n\,o \quad s \quad x \quad \overset{1}{P}$$

Les cristaux de topaze sont souvent chargés de stries longitudinales, qui se montrent surtout aux endroits des pans *l*, *l* produits en vertu du décroissement $^{3}G^{3}$. J'en ai cependant un certain nombre dont la forme est exempte de cette altération.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Incolore.* A Jocays dans le Brésil, où elle porte le nom de *pierre de la nouvelle mine.* Les lapidaires portugais l'ont appelée *goutte d'eau.* En Sibérie, dans la Nouvelle-Zélande.

b. *Transparente* ou *translucide et colorée.*

Jaune plus ou moins foncé. Au Brésil.

Jaune pâle. En Saxe.

Verdâtre. En Sibérie.

Bleu-verdâtre. En Sibérie. Aigue-marine orientale, Brisson, Pesant. spécif. p. 68; en Saxe. Celle-ci a été nommée *béryl de Saxe.*

Bleu pâle. A Jocays dans le Brésil.

Rouge de rose. Au Brésil. Rubis du Brésil des lapidaires. Rubis balais suivant quelques-uns.

Blanche. A Ehrenfriedersdorf en Saxe.

c. *Opaque et jaunâtre.* Au Brésil.

d. *Bleu-verdâtre et translucide inférieurement.* Opaque et blanchâtre avec une teinte de jaunâtre vers son sommet. Forme de la variété quindécioctonale. Les deux portions de cristal diversement colorées semblent avoir été soudées ensemble; mais il y a unité de structure, et même les stries qui sillonnent la partie bleue-verdâtre de la surface latérale se prolongent sur celle qui est blanchâtre. Les habitans du pays nomment cette variété *dent de cheval.*

Formes indéterminables.

Cylindroïde conjointe. Schôrlartiger beryl, W. Schorlite, Klaproth. Béryl schorliforme selon d'autres. Stangenstein, Reuss. Pycnite, Traité de Minér. première édition, tom. III, p. 236. En longs prismes opaques chargés de cannelures longitudinales, fragiles dans le sens latéral. Cassure ordinairement mate et inégale. Quelques fragmens qui approchent plus que les autres de l'état vitreux, offrent des indices de joints naturels, surtout de celui qui est perpendiculaire à l'axe; leurs parties aiguës raient le quarz.

Couleur d'un blanc-jaunâtre, quelquefois violette. Pesant. spécif. 3,5145. (Voyez le Traité de Cristallographie, p. 511, t. II.)

Prismatoïde. Blanc-verdâtre translucide ou opaque. Pyrophysalite d'Hisinger et de Berzelius. Quelques morceaux se rapprochent de la forme du prisme rhomboïdal qui résulterait du prolongement des faces M, M (fig. 127). On aperçoit dans les fractures des indices des joints qui conduisent à l'octaèdre. Celui qui est perpendiculaire à l'axe se montre par intervalles, et a la même netteté et le même éclat que dans les topazes ordinaires. Se trouve à Finbo, près de Fahlun en Suède.

Laminaire incolore. Pierre de la nouvelle mine. Se trouve au Brésil. On rencontre dans ce pays, et

ailleurs dans les terrains de transport, un grand nombre de topazes qui dans l'origine étaient des cristaux de cette substance, mais qui se sont arrondies par le frottement qu'elles ont éprouvé dans le lit des fleuves et des torrens qui les ont entraînées. C'est ce qu'on appelle *topazes roulées*.

Substances étrangères à l'espèce de la topaze, auxquelles on a donné son nom.

Corindon hyalin jaune. Topaze orientale.

Zircon. Topaze hyaline, Waller., édit. 1778, tom. I, p. 252. Topaze rouge-jaunâtre, *ibid.*

Péridot. Topaze jaune-verdâtre, *ibid.*

Emeraude jaune. Topaze de Sibérie.

Quarz hyalin jaune. Topaze d'Inde. Topaze de Bohême. Topaze occidentale.

Quarz hyalin brun. Topaze enfumée.

Chaux fluatée jaune. Fausse topaze.

Relations géologiques.

La topaze, sans avoir une existence à part dans la nature, comme le quarz et les autres substances qui se rencontrent solitairement en grandes masses, forme une des parties constituantes d'une roche à laquelle elle a donné son nom, et que Werner appelle topasfels, *roche à topaze*. Les autres composans de cette roche sont le quarz et la tourmaline.

Le fond de la roche est un mélange des trois substances, et il sert de support à des cristaux très prononcés de topaze. La même roche contient aussi de la lithomarge qu'on regarde comme accidentelle. Cette roche se trouve à Schneckenstein en Saxe. On en a cité une semblable en Angleterre, dans le comté de Cornouailles.

La topaze ne se trouvant dans aucune autre roche comme partie constituante, il en résulte qu'elle devient comme le signe caractéristique de celle dont il s'agit ici; et c'est de cette considération que j'ai tiré le nom de *topazosème*, que je donne à cette roche dans ma méthode géologique, et qui est formé du mot *topaze* et d'un autre qui signifie *note caractéristique*.

On dit que la poussière de cette roche est employée par les artistes du pays pour donner le poli aux topazes retirées de la même roche.

La topaze s'associe accidentellement à diverses autres roches primitives. Il y a des granites qui en contiennent. Elle entre encore comme accessoire dans la composition d'une roche que l'on trouve près de Catherinbourg en Sibérie, et qui est formée de feldspath comme entrelardé de cristaux de quarz, qui, par leur disposition, semblent imiter des caractères d'écriture; ce qui a fait donner à cette roche le nom de *granite graphique* ou de *granite hébraïque*. En Allemagne elle porte celui de *schrift-granit*.

Le mica ne s'y trouve pas toujours; mais on est dans l'usage de le supposer où il manque, lorsque la composition de la roche est d'ailleurs dans l'analogie de celle qui caractérise le granite. Cependant, comme le quarz a ici une disposition particulière, d'après la manière dont ses cristaux pénètrent le granite, j'ai cru devoir placer la roche dont il s'agit dans un appendice à la suite du granite, sous le nom de *granite pegmatique*, c'est-à-dire *renfermant des pièces qui sont comme fichées dans une matière principale*.

La roche d'Altenberg en Saxe, qui renferme le stangenstein ou la pycnite, et qui est composée de quarz et de mica, ayant une texture granulaire, a beaucoup d'analogie avec celle de Zinnwald que Werner désigne sous le nom de *greisen*; mais elle ne forme pas de masses assez considérables pour mériter d'être classée parmi les roches, puisqu'elle n'est pas citée dans le Système géologique de ce savant.

La topaze entre aussi dans des réunions accidentelles de diverses substances primitives, comme à Nertschinsk, dans le mont Odontchelon en Sibérie, où les cristaux de topaze sont associés au quarz hyalin, à l'émeraude dite *béryl*, à la chaux fluatée, à la tourmaline et à la lithomarge.

La topaze appartient encore à la formation accidentelle des filons d'étain qui sont très anciens, ce métal étant placé après le molybdène et le titane,

par les géologues, sur la liste des métaux rangés par ordre d'âge. A Ehrenfriedersdorf en Saxe, on voit des topazes blanches associées à l'étain oxidé, au fer arsenical, à la chaux fluatée et à la lithomarge. A Schlackenwald en Bohême, on trouve des groupes de cristaux de topaze, entre lesquels sont engagés de petits cristaux d'étain.

Les topazes du Brésil viennent pour la plupart d'un endroit nommé *Capao*, au-dessus de Villarica, dans la contrée de *Minas Geraes*. Leur gangue est une variété de chlorite schistoïde (chlorit schiefer, W.). On les trouve aussi dans une autre roche de la même formation, et qui ressemble au topasfels.

On a découvert en 1812, dans les montagnes primitives de l'Ecosse, des topazes qui, à en juger par un échantillon que j'ai reçu de M. Allan, ne le cèdent en aucune manière aux topazes incolores du Brésil et de Sibérie.

Annotations.

Les anciens ont appelé *topaze* une pierre verte que l'on trouvait dans une île de la mer Rouge qui portait le même nom. On a fait dériver ce nom d'un mot grec qui signifie *chercher une chose, la poursuivre par conjecture* (*), et on a cru qu'il

(*) Τόπαζω, *quæro, conjicio, suspicor.*

avait été donné à l'île dont il s'agit parce qu'elle était enveloppée d'une nébulosité qui la dérobait de loin aux regards des voyageurs, en sorte qu'elle semblait se faire chercher (*).

Dans les temps modernes, la couleur jaune, jointe à la transparence et à un certain degré de dureté, a été prise en général pour l'indice d'une topaze par les artistes qui travaillent les pierres fines, et l'on a un exemple des faux rapprochemens qu'a fait naître le caractère emprunté de la couleur dans l'énumération que j'ai donnée plus haut des diverses substances auxquelles on a assigné le nom de *topaze*.

Les minéralogistes, de leur côté, ont restreint l'application de ce nom à des corps étroitement liés entre eux par des caractères tirés de la forme cristalline et des propriétés inhérentes à la nature de ces corps, tels que ceux qui distinguent les topazes dites de *Saxe*, du *Brésil* et de *Sibérie*. Mais tandis que les artistes ont étendu l'espèce dont il s'agit bien au-delà de ses véritables limites, les mêmes savans sont restés en deçà par l'exclusion qu'ils ont continué de donner à deux substances que l'état actuel de nos connaissances ramène parmi les variétés de la topaze. Les détails dans lesquels je vais entrer serviront à motiver cette assertion.

(*) Pline, *Hist. nat.*, l. XXXVII, c. 8; et Boëce de Boot, *Gemmar. et lapid. hist.*, l. II, c. 62.

La première de ces substances, qui se trouve à Altenberg en Saxe, a été mise au nombre des schorls par plusieurs minéralogistes français, qui lui ont donné le nom de *schorl blanc*, que l'on a appliqué aussi à une variété de feldspath. M. Werner l'a réunie au béryl, dont il a fait une espèce distinguée de l'émeraude, et l'a appelée *schörlartiger beryl*. Plusieurs l'ont considérée comme une espèce particulière, nommée *leucolithe* par les uns et *schorlite* par les autres. La première opinion, qui en faisait un schorl, a disparu avec cette prétendue espèce. La seconde, qui est celle de M. Werner, ne peut être admise, d'après les différences essentielles que j'ai indiquées entre la substance dont il s'agit et le béryl, dans le caractère d'élimination relatif à la topaze cylindroïde, auquel je me contente de renvoyer.

En publiant mon Traité de Minéralogie, je m'étais conformé à la troisième opinion, en substituant aux noms de *leucolithe* et de *schorlite*, dont l'un signifie *corps blanc*, et l'autre indique avec le schorl une fausse analogie, celui de *pycnite*, qui exprimait l'excès de densité de la substance d'Altenberg, comparée à celle du béryl, et l'aspect compacte que présente en général sa cassure. J'avais présumé de plus que la forme primitive de cette substance était le prisme hexaèdre régulier, d'après de légers indices de joints naturels que j'avais cru apercevoir dans les fractures des cristaux. Ces joints étaient les

uns perpendiculaires à l'axe, et les autres parallèles aux pans qui font entre eux un angle de $124^d \frac{1}{3}$, dont la différence avec celui de 120^d ne pouvait être saisie sur des formes aussi peu prononcées que celles des cristaux que j'avais entre les mains.

D'ailleurs l'aspect de ces longs prismes cannelés et groupés confusément rejetait bien loin l'idée d'un rapprochement avec la topaze, et il n'y avait qu'une observation inattendue qui pût amener cette idée. Elle s'est présentée à l'occasion d'un cristal de pycnite qui sortait d'un groupe de cylindres engagé dans un fragment de la roche d'Altenberg. Sa forme, à laquelle il me fut aisé de restituer par la pensée ce qui lui manquait pour être complète, était celle de la variété septi-hexagonale décrite plus haut. Les mesures de ses angles m'y firent reconnaître les pans M, M qui existent sur toutes les topazes, et les analogues *i*, *k* de la variété déciduodécimale. En éclairant fortement les fractures, j'aperçus des indices de la double structure dont j'ai parlé à l'article du caractère géométrique.

On voit par ce qui précède que la substance à laquelle appartenait le cristal dont il s'agit était pour moi comme nommée d'avance, et que je n'ai eu autre chose à faire que de reprendre la détermination de ce cristal dans les résultats de mon travail sur les topazes. La suite de mes observations fit encore mieux ressortir la justesse du rapprochement. Parmi les portions de cylindre que je déta-

chai du groupe dont était sorti le cristal, j'en trouvai qui offraient avec tout son éclat et avec toute sa netteté ce joint perpendiculaire à l'axe qui, dans les topazes, est remarquable sous le même rapport. Celles qui se rapprochaient de l'aspect vitreux rayaient sensiblement le quarz. La fragilité d'une partie des cylindres, dans le sens transversal, est ici une qualité accidentelle qui n'exclut pas la dureté. Quant à la pesanteur spécifique, je l'avais trouvée depuis long-temps égale à celle des topazes. Enfin la propriété de s'électriser par la chaleur, qui m'avait d'abord échappé, mais que les observations m'avertissaient de chercher de nouveau, ajouta à la ressemblance entre la pycnite et la topaze un dernier trait qui la rendait encore plus parlante. Il serait inconcevable qu'un concours de caractères aussi marquans et qui tiennent tous à la nature intime des corps, se fût rencontré comme fortuitement dans deux substances qui appartiendraient à des espèces différentes. On ne peut l'expliquer qu'en supposant que les molécules de silice, d'alumine et d'acide fluorique, non-seulement existent des deux côtés dans le même rapport, mais exercent les mêmes fonctions les unes sur les autres, puisque les caractères dont il s'agit dépendent nécessairement de ces fonctions, et offrent l'empreinte qu'elles ont laissée sur les corps de leur influence dans la formation de ces derniers.

A l'égard du pyrophysalite, on y retrouve les

mêmes indices de structure que dans les topazes ordinaires, et le joint naturel perpendiculaire à l'axe s'y montre aussi dans toute sa netteté à certains endroits des fragmens détachés de la masse. Les caractères physiques offrent le même accord, à l'exception de celui qui se tire de l'électricité acquise par la chaleur, et que j'ai essayé inutilement de vérifier. Mais c'est, comme je l'ai dit ailleurs, un de ces caractères qui peuvent disparaître dans certains cas par des causes accidentelles, et dont il faut, pour ainsi dire, tenir compte aux corps qui les manifestent, sans que leur absence puisse préjudicier à l'ensemble des autres caractères dans ceux où ils ne se montrent pas. De plus, sa forme est indéterminable, et offre seulement quelques indices d'un prisme rhomboïdal, dont les pans font entre eux un angle qui m'a paru être de plus de 120^{d}. Mais il existe, dans les filons d'étain d'Ehrenfriedersdorf en Saxe, des cristaux de topaze d'un blanc mat, dont les fragmens présentent le même tissu et le même aspect que ceux de la substance dont il s'agit, en sorte que s'ils se trouvaient dans le même terrain, ils pourraient passer pour des pyrophysalites cristallisés.

La topaze est une des substances minérales les plus remarquables sous le rapport de l'électricité. Elle possède d'abord la propriété de s'électriser par la chaleur, qui n'existe que dans un petit nombre d'espèces. J'avais indiqué dans mon Traité les to-

pazes du Brésil et de Sibérie comme jouissant seules de cette propriété. J'ai trouvé depuis beaucoup de topazes de Saxe qui la partagent avec les premières; mais elles ont besoin d'être isolées pour la manifester, et plusieurs la possèdent à un si faible degré, qu'il faut des attentions délicates pour la reconnaître. Quant à celles de Sibérie, elles conservent toutes pendant plusieurs heures, et assez souvent pendant vingt à vingt-quatre heures, l'électricité acquise par la chaleur.

D'une autre part, les topazes transparentes n'ont besoin que d'être frottées légèrement pour devenir électriques; elles acquièrent encore la même vertu au moyen de la pression entre les doigts.

De plus, aucun minéral, si l'on en excepte la chaux carbonatée transparente, ne conserve peut-être aussi long-temps l'électricité acquise par le frottement. Sa durée, lorsque le temps est favorable, s'étend quelquefois jusqu'à vingt-quatre heures et davantage. L'électricité produite par la pression se soutient aussi pendant plusieurs heures.

Enfin, parmi des topazes que je dois à la générosité de M. Langsdorf, il en est une qui m'a offert un fait assez curieux lorsque j'ai voulu déterminer ses pôles électriques. J'ai remarqué que ses deux extrémités étaient l'une et l'autre à l'état résineux, tandis que la partie intermédiaire donnait des signes d'électricité vitrée. Ce fait a beaucoup de rapport avec celui que présentent certains aimans qui ren-

ferment une succession de pôles contraires, auxquels on a donné le nom de *points conséquens*. Je développerai l'explication de ce phénomène lorsque je traiterai de la vertu magnétique. Je dirai seulement ici que je ne sache pas que l'on ait encore remarqué de ces sortes de points dans les corps électriques; et c'est un trait de ressemblance de plus entre les phénomènes produits par le magnétisme, et ceux que présentent les corps qui s'électrisent par la chaleur et dans lesquels la loi des densités électriques a une si parfaite analogie avec celle que suivent les densités magnétiques dans un barreau aimanté.

J'ai vu distinctement l'effet de la double réfraction de la topaze, en regardant une épingle située horizontalement à travers une des facettes naturelles *n*, *n* (fig. 136), et une face artificielle qui remplaçait l'arête verticale opposée, ce qui donnait un angle réfringent de 46d; mais l'écartement des images ne commençait à devenir sensible qu'à une distance d'environ quatre travers de doigt. J'ai observé, en outre, que le cas où l'on ne voyait plus qu'une seule image avait lieu lorsque l'une des deux faces qui formaient l'angle réfringent était parallèle aux bases P (fig. 127) du prisme rhomboïdal.

Parmi les topazes que l'on travaille comme objets d'ornemens, on doit placer au premier rang la variété du Brésil, appelée *goutte d'eau* par les

lapidaires du pays, à cause de sa limpidité. Elle est rare parmi nous dans le commerce; et comme elle est peu connue, ceux qui la voient montée en bague ou en épingle la prennent souvent pour un diamant, qui est la gemme, dont elle se rapproche le plus par la vivacité de ses reflets et par la netteté de sa transparence.

De toutes les topazes colorées, la plus estimée est celle du Brésil, d'un jaune foncé tirant sur l'orangé. Les topazes de Saxe n'ont souvent qu'une faible teinte de jaune, mais qui, dans quelques-unes, est relevée par des reflets très éclatans, en sorte qu'elles passent pour *orientales*, parce qu'on les confond avec la variété jaune de corindon hyalin.

On a appelé *rubis du Brésil* les topazes du même pays dont la couleur est le rouge de rose, ou le rouge de lilas. Plusieurs auteurs leur donnent le nom de *rubis balais*, par lequel on a désigné aussi la variété de spinelle d'un rouge de rose un peu faible ; mais une partie des topazes que l'on débite sous l'un ou l'autre de ces noms doivent leur couleur à l'art du lapidaire. Elles étaient originairement d'un jaune roussâtre qui les déparait. Lorsque l'artiste trouve une de ces topazes qui d'ailleurs lui paraît mériter d'être taillée, il la met dans un creuset rempli de cendre, qu'il fait rougir par degrés. Il retire ensuite la pierre, et, suivant l'expression de l'auteur de l'article *Diamantaire*, de l'Ency-

clopédie méthodique (*), il la trouve souvent changée en un véritable rubis balais, dont le jeu est fort agréable.

SIXIÈME ESPÈCE.

ALUMINE FLUATÉE ALKALINE.

(*Kryolith*, W.)

Caractères géométriques. Joints naturels parallèles aux faces d'un parallélépipède rectangle, avec d'autres que l'on aperçoit à une vive lumière, suivant des plans qui intercepteraient les angles solides du parallélépipède.

Caractère auxiliaire. Très aisément fusible par l'action du chalumeau, en coulant sur la pince.

Caractères physiques. Pesant. spéc., 2,949.

Dureté. Rayée par la chaux fluatée, rayant la chaux sulfatée.

Aspect de la surface. Légèrement nacré.

Imbibition. Réduite en petits fragmens et mise dans l'eau, elle y acquiert de la transparence et présente l'apparence d'une espèce de gelée.

Caractères chimiques. Exposée à l'action du chalumeau, elle se fond d'abord très facilement en coulant sur la pince; elle se couvre ensuite d'une croûte blanche, et devient plus difficile à fondre.

(*) Arts et Métiers, t. II, première partie, p. 149.

sultat offrait un déficit considérable, qui avait d'abord fait soupçonner que quand on décomposait le minéral par l'acide sulfurique, une partie de l'alumine était emportée par l'acide fluorique, à mesure que celui-ci se dégageait. Klaproth a découvert depuis le véritable complément de l'analyse, qui consiste dans une quantité de soude égale à environ un tiers de la masse; et le résultat de ce savant célèbre se trouve confirmé par celui de M. Vauquelin, qui, sans connaître le procédé du chimiste de Berlin, a obtenu, à quelque chose près, les mêmes quantités relatives d'acide, d'alumine et de soude. C'est à la générosité de MM. Abildgaard et Manthey que nous sommes redevables, M. Vauquelin et moi, des morceaux de ce précieux minéral, qui nous ont mis à portée, lui d'en répéter l'analyse, et moi d'en étudier les caractères minéralogiques.

M. Giesecke, qui a parcouru le Groenland pendant huit années consécutives avec l'œil d'un excellent observateur, et avec ce courage que l'amour de la science est seul capable d'inspirer et de soutenir, en a rapporté de fort beaux échantillons en masses laminaires et terreuses, les unes blanches et les autres d'un brun-rougeâtre, qu'il a trouvées à Ivikaet sur le continent, près de la baie d'Arksut. Elles sont situées dans le gneiss et accompagnées de quarz, de plomb sulfuré, de cuivre pyriteux et de fer spathique.

La grande fusibilité de ce minéral, qui, exposé

au feu, *coule presque comme la glace*, suivant l'expression de M. Abildgaard, lui a fait donner, par ce savant, le nom de *cryolithe*, dérivé de χρύος, *froid* ou *glace*, et de λιθος, *pierre*.

SEPTIÈME ESPÈCE.

ALUMINE HYDRO-PHOSPHATÉE.

(*Wavellite, hyd^a rgillite.*)

Caractères géométriques.

Quoique l'on ne puisse douter que ce minéral n'appartienne à une espèce particulière, je n'ai encore que des aperçus relativement à ses caractères géométriques. Sa forme primitive paraît être un prisme rhomboïdal oblique, dans lequel la plus grande inclinaison des pans répond à un angle très sensiblement obtus.

Caractères physiques.

Pesant. spécif., 2,3.

Eclat. Vitreux, quelquefois légèrement nacré.

Caractères chimiques. Infusible au chalumeau. Ses fragmens, exposés à la flamme d'une bougie, blanchissent et deviennent friables. Leur poussière se dissout sans effervescence dans les acides nitrique et sulfurique chauffés, avec dégagement d'une vapeur susceptible de corroder le verre.

Analyse par Berzelius (Nouveau Système de Minéralogie, p. 281) :

Alumine	35,35
Acide phosphorique	33,40
Eau	26,80
Acide fluorique	2,06
Chaux	0,50
Oxides de fer et de manganèse	1,25
	99,36.

VARIÉTÉS.

1. Alumine hydro-phosphatée *globuliforme, aciculaire radiée.*

La couleur des globes varie entre le jaune-verdâtre, le brunâtre et le brun-noirâtre. Les aiguilles sont d'une couleur grise, jointe à un éclat vif et nacré; elles paraissent terminées par un sommet dièdre.

2. *Mamelonnée*, d'un vert obscur. Se trouve dans le comté de Tipperary en Irlande, sur un schiste.

3. *Filamenteuse*, d'une couleur blanche. Du comté de Cornouailles.

Annotations.

La wavellite a été découverte en Angleterre, près de Barnstaple dans le Devonshire, par le doc-

teur Wavel; et c'est du nom de ce savant distingué qu'a été tiré celui du minéral intéressant dont on lui doit la connaissance. Sa gangue est un schiste grossier (schifferthon de Werner). La variété filamenteuse, qui a été trouvée près de Sainte-Austle dans le comté de Cornouailles, a une gangue particulière, qui est un quarz hyalin; elle y est accompagnée d'urane oxidé.

M. Mawe a retrouvé en 1813 la wavellite dans le Brésil, à Villarica, au même endroit où a reparu l'euclase. Elle y est en globules aciculaires dont la surface est brune; mais chacun de ces globules est traversé par un cylindre de la même substance, autour duquel les aiguilles sont disposées par couches.

Enfin la wavellite se rencontre aussi en Irlande, sous la forme de mamelons d'un vert obscur; en Bohême, sur un psammite; à Bamberg en Bavière, sur un fer oxidé brun recouvert de fer oligiste terreux; et à Hualgayoc dans l'Amérique du sud.

HUITIÈME ESPÈCE.

ALUMINE HYDRATÉE.

(*Diaspore.*)

Caractères géométriques. Divisions parallèles aux pans d'un prisme rhomboïdal d'environ 130^d et 50^d, lequel se sous-divise dans le sens des petites dia-

gonales de sa coupe transversale. Les joints qui répondent à cette dernière sous-division sont les plus faciles à obtenir, et ont un éclat un peu nacré.

Caractères physiques. Pesant. spécif. 3,4324.

Dureté. Les parties aiguës raient le verre.

Couleur. Le gris-cendré.

Caractères chimiques. Un petit fragment, exposé à la flamme d'une bougie pendant quelques secondes, petille et se dissipe en une multitude de parcelles qui, lancées de toutes parts, produisent une espèce de scintillation dans l'air par les reflets qui sortent de leurs facettes nacrées. C'est de cette propriété qu'a été tiré le nom de *diaspore*.

Analyse par Vauquelin :

Alumine	80
Eau	17
Fer	3
	100.

Ce minéral, dont le gissement n'est pas connu, est en masses composées de lames légèrement curvilignes, et faciles à séparer les unes des autres. Sa gangue est une argile ferrugineuse.

NEUVIÈME ESPÈCE.

ALUMINE MAGNÉSIÉE, OU SPINELLE.

(*Cristaux d'un rouge de rose, spinell*, W. *Cristaux bleus, verts, purpurins et noirs, zeylonit*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive. Octaèdre régulier (fig. 151). Les joints naturels ne sont pas toujours sensibles.

Molécule intégrante. Tétraèdre régulier.

Molécule soustractive. Rhomboïde aigu de 60^{d} et 120^{d}.

Caractère auxiliaire. Rayant le quarz. Cassure vitreuse. Celle de la variété noire est un peu conchoïde.

Caractères physiques. Pes. spécif. 3,645...3,76.

Dureté. Rayant fortement le quarz, rayé par le corindon.

Réfraction. Simple.

Caractère chimique. Infusible au chalumeau.

Analyse du spinelle transparent et rouge, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 38, p. 89):

Alumine.....	82,47
Magnésie.....	8,78
Acide chrômique...	6,18
Perte.....	2,57
	100,00.

Du même, par Klaproth (Beyt. tom. II, p. 10):

Alumine.....	74, 5
Silice.....	15, 5
Magnésie.....	8,25
Oxide de fer.....	1, 5
Chaux.....	0,75
	100,00.

Du spinelle, dit *pléonaste* et *ceylanite*, par Collet-Descotils (Journal des Mines, n° 30, p. 426):

Alumine.....	68
Magnésie.....	12
Silice.....	2
Oxide de fer.....	16
Perte.....	2
	100.

Caractère d'élimination. Ses indications, 1°. dans le zircon primitif comparé au spinelle primitif. Tous ses triangles sont isocèles; ceux du spinelle sont équilatéraux. Les incidences respectives des faces du sommet sont de $124^{d}\,2'$ dans le zircon, et de $109^{d}\,28'$ dans le spinelle. 2°. Dans les morceaux taillés de diverses substances, comparées à des variétés de spinelle qui ont subi le même travail.

Cette comparaison peut avoir lieu entre le corindon hyalin rouge, dit *rubis oriental*, et la variété de spinelle dite *rubis spinelle*. Le premier est plus

dur, et sa pesanteur spécifique est plus grande dans le rapport d'environ 20 à 19. La réfraction du rubis oriental est double; celle du spinelle est simple. Certains morceaux de corindon offrent des reflets laiteux qui n'existent point dans le spinelle. Ordinairement le rubis oriental présente une teinte très sensible de violet lorsqu'on regarde à travers en le plaçant très près de l'œil, tandis que le spinelle, observé de la même manière, n'offre souvent qu'une faible teinte de rouge de rose.

Entre la topaze d'un rouge de rose, dite *rubis du Brésil*, et la variété de spinelle dite *rubis balais*. Elle possède la double réfraction, et l'électricité par la chaleur.

Entre la tourmaline rouge, dite *sibérite*, et le spinelle, *id.*

Entre les variétés de grenat dites *grenats syrien*, de *Bohême* et de *Ceylan*, et le même. Le grenat est moins dur; il agit sur l'aiguille aimantée, soit dans l'expérience ordinaire, soit par le double magnétisme.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$PA^{a}A^{1}BB.$$

$$P^{2}\ r^{1}\ o$$

Combinaisons une à une.

1. *Primitif.* $\underset{p}{P}$ (fig. 151).

a. Cunéiforme.

b. Segminiforme. Semblable à un segment extrait d'un octaèdre coupé par un plan parallèle à deux de ses faces opposées (fig. 153).

c. Trapézien. La modification précédente obtenue par deux plans qui interceptent le centre, auquel cas toutes les faces latérales sont des trapèzes.

d. Transposé (fig. 154).

Concevons un plan *knxcoh* (fig. 152) qui coupe l'octaèdre primitif parallèlement aux deux triangles *beg*, *pfd*, en passant par le centre. Chaque moitié de l'octaèdre, par exemple la moitié supérieure, aura pour base d'une part un hexagone régulier *knxcoh*, qui se confondra avec la section, et de l'autre un triangle équilatéral *bcg*; et pour faces latérales, trois trapèzes *ebcx*, *genk*, *gboh*, et trois triangles équilatéraux *nex*, *cbo*, *kgh*, qui alterneront avec les trapèzes (*). On voit (fig. 153) les deux moitiés de l'octaèdre séparées l'une de l'autre.

Imaginons maintenant que la moitié supérieure tourne sur l'inférieure d'un sixième de circonférence. On aura l'assortiment représenté par la figure 154,

(*) La figure 155 représente la même coupe faite dans l'octaèdre situé comme celui de la figure 151.

dans laquelle *hknxco* indique la position de l'hexagone qui appartient à la moitié supérieure (fig. 152), et qui a tourné de manière que le point *k* qui répondait au point *k'* répond maintenant au point *n'*, et ainsi des autres. Par une suite nécessaire, les trois triangles supérieurs font des angles rentrans avec les triangles inférieurs, et les trois trapèzes supérieurs font au contraire des angles saillans avec les trapèzes inférieurs.

Cette supposition est la plus simple possible; mais l'assortiment sera le même si l'on conçoit que la moitié supérieure ait tourné d'une demi-circonférence, ce qui ferait rentrer le cas présent dans celui des hémitropies. Voyez, pour l'explication physique de cette espèce de renversement des molécules, l'article 100 du Traité de Cristallographie, t. II, p. 291.

Deux à deux.

2. *Dodécaèdre.* $\overset{1}{\underset{1}{B}}\overset{1}{\underset{o}{B}}$ (fig. 156).

3. *Émarginé.* $P\overset{1}{\underset{P'}{B}}\overset{1}{\underset{o}{B}}$ (fig. 157).

Les cristaux de cette variété ont quelquefois leur surface chargée de stries parallèles aux côtés des triangles P, P, et qui indiquent à l'œil la marche du décroissement.

Trois à trois.

4. *Unibinaire.* $P\overset{1}{B}\overset{1}{B}A\overset{2}{A}$ (fig. 158).
$P^{1}\,o^{2}\,r$

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Transparent* ou *translucide et coloré.*

Rouge ponceau. Spinell, W. Coloré par l'acide du chrôme. Var. 1, 3, 4.

Rouge de rose intense, rubis spinelle des lapidaires. 1, 3, 4.

Rouge de rose faible, rubis balais. 1.

Bleu. D'Aker en Sudermanie. 1.

Vert.

Purpurin. 2.

b. *Opaque.*

Noir, pléonaste. 1, 2, 3, 4.

Lorsqu'on le réduit en très petits fragmens, la couleur noire passe au vert sombre; cette dernière teinte a lieu aussi par transparence, dans les fragmens très minces. En continuant de broyer, on obtient une poussière d'un gris-verdâtre.

Formes indéterminables.

Granuliforme. A Ceylan.

APPENDICE.

Spinelle *zincifère.* (Automalite, fahlunit et gahnit).

Ce minéral n'a été encore observé que sous la forme de l'octaèdre régulier, tantôt simple, tantôt transposé. *Pesant. spécif.* 4,7. Rayant le quarz; couleur, noir-verdâtre qui offre à certains endroits un éclat métallique. Fragmens minces verdâtres par transparence. Infusible par l'action du chalumeau. On le trouve à Fahlun en Suède. Sa gangue est un talc qui en est, pour ainsi dire, tout criblé, et où il est accompagné de cuivre pyriteux. J'avais présumé dès le commencement que les cristaux de ce minéral renfermaient accidentellement une substance métallique, et ils m'avaient paru se rapprocher de la variété de spinelle, dont je faisais alors une espèce à part sous le nom de *pléonaste*. MM. Vauquelin et Ekeberg ont prouvé depuis que la substance métallique dont il s'agit est le zinc.

Maintenant la forme du minéral dont il s'agit, sa dureté, sa pesanteur spécifique, qui, à la vérité, est modifiée par la présence du zinc, mais ne paraît pas devoir l'être d'une manière bien sensible, puisque le zinc est ici à l'état d'oxide; de plus, l'aspect de sa cassure, qui est conchoïde et luisante, tout enfin semble indiquer une variété de spinelle analogue à celle que j'avais nommée *pléonaste;* et pour compléter le rapprochement même aux yeux de ceux qui attachent beaucoup d'importance au caractère tiré de la couleur, j'ajoute que, d'après une observation récente, les fragmens minces de l'automalite, étant vus par

transparence, sont verdâtres comme ceux du pléonaste. Ainsi il n'y a plus rien qui s'oppose à la réunion de ce minéral avec le spinelle, à la suite duquel je le place, en lui conservant le nom que je lui ai donné.

Substances étrangères à l'espèce du spinelle, auxquelles on a donné le nom de rubis.

Corindon hyalin rouge. ***Rubis oriental.***

Topaze rouge. ***Rubis du Brésil.***

Idem rougie au feu. ***Rubis balais.***

Quarz d'un rouge de rose. ***Rubis de Bohême.***

Grenat. ***Rubis de Barbarie.***

Grenat d'un rouge mêlé de violet. ***Rubis de roche.***

Chaux fluatée rouge. ***Faux rubis.***

Arsenic sulfuré rouge. ***Rubis de soufre,*** ou ***rubine d'arsenic.***

Relations géologiques.

Les cristaux de cette espèce qui seuls aient été connus depuis long-temps, et dont les uns appartiennent au spinelle rouge, et les autres à la variété d'une couleur noire que j'avais nommée *pléonaste*, se trouvent à Ceylan, dans le sable d'une rivière qui vient des hautes montagnes situées vers le milieu de cette île, et qui les a transportés du lieu où

ils avaient pris naissance; ils sont entremêlés de corindons hyalins, de tourmalines noires, brunes et même violettes, de zircons, de grenats, de topazes, etc.

Les terrains volcaniques sont les seuls où l'on ait trouvé jusqu'ici le spinelle dans son lieu natal. Les roches rejetées par les explosions du Vésuve en renferment une multitude de petits cristaux noirs, bleus-verdâtres ou purpurins, dont les uns garnissent les cavités de ces roches, et les autres sont engagés dans les matières qui les composent, telles que le mica hexagonal et la chaux carbonatée granulaire.

On trouve à Aker en Sudermanie des cristaux bleuâtres, en octaèdres réguliers, ayant pour gangue une chaux carbonatée qui se mêle à leur substance. Ils m'ont été envoyés par M. Suedenstierna, savant minéralogiste, et directeur des mines de Suède, qui les a pris pour des spinelles. J'ai trouvé qu'effectivement ils se rapprochent de cette substance par leur dureté et leur pesanteur spécifique. Du moins peut-on dire que de toutes les espèces connues, le spinelle est la seule à laquelle on puisse les rapporter.

Annotations.

Avant la publication de mon Traité de Minéralogie, j'avais déjà reconnu de grands rapports entre le spinelle et la substance que l'on connaissait alors sous le nom de *ceylanite*. Quoique la forme de l'oc-

taèdre régulier ne fût pas caractéristique par elle-même, j'avais été frappé de la conformité de qualités physiques qui, dans les deux substances, étaient associées à cette même forme; mais le défaut d'accord entre les résultats des analyses faites par MM. Vauquelin et Descotils m'ayant porté à regarder ces minéraux comme étant de diverse nature, j'en fis deux espèces séparées. J'avais été confirmé dans mon opinion par l'analyse du spinelle, qu'a publiée M. Klaproth, et qui a donné 15,5 de silice; tandis que cette terre est nulle ou presque nulle dans les autres analyses, qui diffèrent par les rapports entre les quantités d'alumine et de magnésie, et de plus, en ce que dans le résultat de Vauquelin on trouve 6,18 d'acide chrômique, et dans celui de Descotils, 16 de fer sans acide. L'espèce de surabondance qu'offrait la variété *unibinaire* de ceylanite, où chaque angle solide de la forme primitive est remplacé par quatre facettes, tandis que ces angles étaient intacts dans les cristaux de spinelle, m'avait suggéré le nom de *pléonaste*, au défaut d'un caractère plus tranché. (Traité, t. III, p. 21.) L'observation de ces mêmes facettes, dans un spinelle rouge transparent, qui m'a été donné par M. Tondi, a fait disparaître depuis la différence entre les deux systèmes de cristallisation; et l'analogie qui les lie maintenant l'un à l'autre est d'autant plus remarquable, qu'aucune autre substance n'offre de semblables facettes autour d'un

octaèdre régulier. J'en ai conclu qu'il n'y avait plus de pléonaste, mais seulement des variétés de spinelle d'une couleur purpurine, verte, bleue et noire; car on connaît des cristaux de toutes ces teintes.

M. Klaproth a cité des spinelles, les uns limpides, les autres d'un bleu de saphir, et d'autres encore d'une couleur verte, qui se trouvent à Londres dans diverses collections (Beyt., t. II, p. 4). Ne seraient-ce point des pléonastes, que l'on aurait identifiés, sans le savoir, avec le spinelle? J'ai moi-même dans ma collection deux octaèdres trouvés à Ceylan, parmi des spinelles rouges, dont l'un est presque incolore et l'autre presque noir, avec une très légère teinte de rouge; en sorte que les observations de tous les genres tendent à effacer la limite entre le pléonaste et le spinelle.

Usages.

Le spinelle est une des substances les plus recherchées parmi celles que l'on travaille pour les transformer en objets d'ornemens. Considéré sous le rapport de l'art, il se sous-divise en rubis spinelle et rubis balais. Le premier est caractérisé par le rouge ponceau, ou par le rouge de rose foncé, et le second par une teinte plus faible de rouge de vinaigre.

Quoique le spinelle soit moins estimé par les lapidaires que le corindon hyalin rouge, qui est sensiblement plus dur, et a plus de jeu, ces artistes

ne laissent pas d'y ajouter beaucoup de prix, lorsqu'il est d'un certain volume et d'un rouge vif. On le fait même quelquefois passer alors pour le vrai rubis oriental.

Une autre sorte de méprise, et qui n'est pas rare, c'est celle qui fait prendre pour le rubis balais une topaze dans laquelle l'action du feu a remplacé la couleur naturelle, qui était d'un jaune-roussâtre, par une teinte plus ou moins sensible de rouge de rose. L'auteur de l'article *Diamantaire*, de l'Encyclopédie méthodique, ne connaît pas d'autre rubis balais que ces topazes brûlées. La forme qu'il attribue à ce rubis est celle de la topaze, et il dit que si l'on met une topaze d'un jaune sale dans un creuset rempli de cendre, sur un feu bien gradué, on la trouve au bout de quelque temps *changée en un véritable rubis balais.*

On conçoit aisément ce qui se passe dans cette opération. Le principe colorant de la topaze est le fer uni à une certaine quantité d'oxigène. Or tel est, dans la topaze naturelle, le rapport entre l'oxigène et le fer, que le degré de ténuité de la molécule mixte qui en résulte est celui qui détermine la réflexion des rayons jaunes. L'action de la chaleur, en faisant varier le rapport entre la quantité d'oxigène et celle du fer, change ce degré de ténuité en celui qui est assorti à la réflexion des rayons rouges. Mais cette action n'enlève pas à la topaze les propriétés qui peuvent servir à la

distinguer des rubis, savoir la double réfraction, et la faculté de devenir électrique par la chaleur.

SIXIÈME GENRE.

POTASSE.

OXIDE DE POTASSIUM DES CHIMISTES.

PREMIÈRE ESPÈCE.

POTASSE NITRATÉE, vulgairement NITRE.

NITRATE DE POTASSE DES CHIMISTES.

(*Natürlicher salpeter*, W.)

Caractère géométrique.

Forme primitive. Octaèdre rectangulaire (fig. 159) dans lequel l'incidence de P sur P′ est de 68d 46′, et celle de M sur M de 60d. Cet octaèdre est divisible parallèlement à la base commune des deux pyramides, dont l'une a son sommet en I, et l'autre au point opposé (*).

(*) Si, du centre *r* de l'octaèdre primitif (fig. 160), on mène une première droite *ro* qui aboutisse à l'angle I (fig. 159), une seconde *rx* qui soit perpendiculaire sur F, et une troisième *rt* qui le soit sur B, ces trois lignes seront entre elles dans le rapport des nombres $4\sqrt{6}$, $4\sqrt{2}$ et $3\sqrt{3}$.

Caractères physiques.

Saveur d'abord un peu fraîche, et ensuite désagréable.

Non déliquescente.

Caractères chimiques. Soluble dans trois ou quatre fois son poids d'eau froide, et dans la moitié de son poids d'eau bouillante.

Détonnation par le feu, avec un corps combustible.

Analyse par Bergmann :

Potasse.....	49
Acide nitrique.....	33
Eau de cristallisation.	18
	100.

Caractères distinctifs. 1°. Entre la potasse nitratée et la chaux nitratée. La première n'est point déliquescente comme l'autre. 2°. Entre la potasse nitratée et les autres substances acidifères, dont l'acide n'est point le nitrique. Celles-ci ne détonnent point, comme la potasse nitratée, avec un corps combustible.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$MPAAA^{1}I^{1}\overset{3}{I}BB^{3}F^{1}.$$

$$\begin{array}{cccc} 1 & \frac{1}{2} & \frac{1}{4} & 1\ 3 \end{array}$$

M P *e y s h o x l*

Combinaisons deux à deux.

1. *Primitive.* MP (fig. 159). Décrite, ainsi que les suivantes, d'après les cristaux produits dans les manufactures de salpêtre.

2. *Dodécaèdre.* $\overset{3}{\underset{s\,t}{\overset{1}{\mathrm{I}}}}\mathrm{A}$ (fig. 161).

Trois à trois

3. *Basée.* $\mathrm{MP^1I^1}$ (fig. 162).
$\mathrm{M\,P\,}h$

Quatre à quatre.

4. *Trihexaèdre.* $\mathrm{M^1I^1}\overset{3}{\underset{s\,t}{\overset{1}{\mathrm{I}}}}\mathrm{A}$ (fig. 163).
$\mathrm{M}\,h\,s\,t$

Cinq à cinq.

5. *Triunitaire.* $\mathrm{{}^1F^1M^1I^1PB}$ (fig. 164).
$l\,\mathrm{M}\,h\,\mathrm{P}\,o$

6. *Soustractive.* $\mathrm{M^1I^1}\overset{3}{\mathrm{I}}\mathrm{PB}$ (fig. 165). La variété basée, émarginée de part et d'autre des faces P.
$\mathrm{M}\,h\,s\,\mathrm{P}\,\overset{3}{n}$

Huit à huit.

7. *Eptahexaèdre.* $\mathrm{M^1I^1}\overset{3}{\mathrm{I}}\mathrm{APABA}$ (fig. 166). La va-
$\mathrm{M}\,h\,s\,t\,\mathrm{P}\,\overset{1}{y}\,\overset{\frac{1}{2}}{x}\,\overset{3}{z}\,\overset{\frac{1}{4}}{z}$

riété trihexaèdre augmentée de part et d'autre de deux nouvelles rangées de facettes. Incidence de *t* sur M, 143d 51′, la même que celle de *s* sur *h*; de *y* sur M, 124d 23′, la même que celle de P sur *h*; de *z* sur M, 108d 53′, la même que celle de *x* sur *h*.

Cette variété est remarquable par les incidences égales des faces d'un même rang, quoique produites en vertu de différentes lois de décroissement.

Ce résultat, qui est général pour tous les octaèdres dont les faces M, M (fig. 159) font entre elles des angles de 120 et 60 degrés, dépend de ce qu'à une loi quelconque de décroissement, qui agit sur la face P, répond toujours une autre loi qui, ayant lieu sur une face M, donne une facette inclinée de la même quantité que celle qui naît du premier décroissement.

Le tableau suivant présente la série de ces lois simultanées, jusqu'à une certaine limite. Les lettres placées à la gauche de chaque colonne ont rapport aux décroissemens sur la face P, soit en montant de l'angle I vers l'arête B, soit en descendant de celle-ci vers l'angle I. On s'y est borné aux quatre lois les plus simples, en ajoutant la lettre P, qui indique des faces parallèles à celle du noyau. Les lettres à droite font connaître les décroissemens sur la face M, en partant de l'angle A, lesquels correspondent aux précédens.

à $'I'$ répond	M	à $\underset{1}{B}$ répond	zéro
$\overset{2}{I}$.....	$\underset{\frac{3}{2}}{A}$	$\underset{2}{B}$.....	$\underset{\frac{1}{6}}{A}$
$\overset{3}{I}$.....	$\underset{1}{A}$	$\underset{3}{B}$.....	$\underset{\frac{1}{4}}{A}$
$\overset{4}{I}$.....	$\underset{\frac{5}{6}}{A}$	$\underset{4}{B}$.....	$\underset{\frac{1}{10}}{A}$.
P.....	$\underset{\frac{1}{2}}{A}$		

On voit, par ce tableau, que les quatre signes $'I'$, $\overset{2}{I}$, P et $\underset{3}{B}$ sont les seuls qui aient pour analogues des signes dont l'exposant n'exprime aucune loi intermédiaire, et ne va pas au-delà du nombre 4 (*). Or ce sont précisément ceux qui expriment les lois relatives au cristal dont il s'agit ici; d'où il résulte que ces lois sont les plus simples possibles, sinon en elles-mêmes, du moins dans leur ensemble, ce qui m'a paru rendre cette variété digne d'attention sous un nouveau point de vue.

Formes indéterminables.

Potasse nitratée *aciculaire*. C'est le produit de

(*) A l'égard du signe $\underset{1}{B}$, qui exprime une face horizontale, il n'a point d'analogue, parce qu'alors la face M se trouve masquée par l'effet du décroissement qui agit sur B; et ainsi ce cas n'appartient point à la question présente.

la cristallisation confuse de cette substance, qui se montre alors sous la forme de prismes déliés, ou de petits cylindres striés suivant leur longueur, et irrégulièrement terminés de part et d'autre.

Potasse nitratée *fibreuse*, vulgairement *salpêtre de houssage*. Elle se trouve en filets soyeux sur les plâtres des vieux bâtimens, ou à la surface de la terre.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Limpide.
Blanchâtre.

Transparence.

Demi-transparente.
Translucide.

Annotations.

La potasse nitratée, ou le salpêtre, se forme journellement dans les endroits qui, comme les écuries, les étables et les caves, renferment des matières animales et végétales en putréfaction, ou sont exposés aux émanations de ces substances. On sait que les végétaux donnent beaucoup de potasse par la dissolution; que l'azote et l'oxigène entrent dans la composition des substances animales, et forment l'air atmosphérique. Or de ces trois principes, le premier est la base du salpêtre, et l'acide nitrique naît de la combinaison des deux autres.

Ainsi les endroits dont nous avons parlé réunissent les circonstances favorables au jeu d'affinités, d'où résulte la production du salpêtre. Indépendamment de la quantité de ce sel qui pénètre dans le sein de la terre jusqu'à une certaine profondeur, il s'en dépose à la surface des vieux murs et des décombres des bâtimens. Il y est en filamens, que l'on recueille avec des houssoirs, d'où lui est venu le nom de *salpêtre de houssage*.

D'autres substances salines, telles que la chaux nitratée et la magnésie nitratée, se forment dans les mêmes circonstances. Ces sels, étant déliquescens, se trouvent surtout à la surface du sol (*). Dans le traitement du salpêtre qui est mélangé de ces sels, leur acide abandonne la chaux et la magnésie, pour s'emparer de la potasse fournie par les cendres, ce qui augmente la quantité de salpêtre provenue de l'opération. Enfin le salpêtre contient aussi une portion de sel marin, que l'on en sépare à l'aide de la cristallisation.

L'observation de ce que la nature opère spontanément dans les endroits habités, a suggéré l'idée des nitrières artificielles, au moyen d'un mélange de matières animales et végétales, dont on favorise la disposition à produire du salpêtre, en les agitant,

(*) Leçons de Chimie données à l'École Normale, par M. Berthollet, t. IV, p. 121.

pour multiplier les points de contact avec l'air atmosphérique.

Quelques plantes donnent immédiatement du salpêtre par l'analyse ; telles sont surtout celles qu'on appelle *borraginées*, le tournesol (*helianthus annuus*, Lin.), le tabac, etc.

On rencontre dans plusieurs endroits des excavations, où il existe des nitrières naturelles, dont aucune n'est plus remarquable que celle qui a été décrite d'une manière très détaillée par Zimmermann (Journal de Physique, t. XXXVI, p. 109). On y trouve une grande quantité de potasse nitratée, dans les interstices ou à la surface d'une pierre calcaire ; le sel s'y présente sous la forme de couches minces, ou en concrétions tuberculeuses et quelquefois en cristaux irréguliers. Cette nitrière est située à la Mofetta dans la terre de Bary, qui fait partie de la Pouille en Calabre.

Les cristaux de potasse nitratée parviennent quelquefois jusqu'à 8 centimètres ou 3 pouces de longueur et au-delà, sur une largeur proportionnée. J'en ai de cette dimension, qui n'ont subi aucune altération depuis plus de 30 ans, moyennant des soins dirigés vers un but beaucoup plus intéressant que la conservation d'une belle suite de cristaux. Je les dois à l'amitié de l'illustre et infortuné Lavoisier.

Parmi les variétés que présente la cristallisation de la potasse nitratée, celle que nous nommons *tri-*

hexaèdre se rapproche du quarz prismé, non-seulement par son aspect, mais aussi par la mesure de ses angles. Dans celui-ci, l'incidence des faces de la pyramide sur les pans du prisme, est de 141d 40′, et dans la potasse nitratée elle est de 143d 51′. Linnæus, qui pensait que les pierres cristallisées devaient leur forme à des sels faisant la fonction de principes fécondans, n'avait pas manqué de saisir cette analogie, pour ranger le quarz dans l'espèce du nitre, sous le nom de *nitrum quarzosum* (*).

Le principal usage de la potasse nitratée est celui qu'on en fait pour la composition de la poudre à canon. Cette poudre est un mélange d'environ six parties de nitre bien purifié, d'une partie de charbon et d'une partie de soufre. Les effets violens de ce mélange proviennent de la formation instantanée et de l'expansion subite de divers gaz qui se développent dans son inflammation. Ces gaz sont : 1°. le gaz azote provenant de la décomposition de l'acide nitrique; 2°. l'acide carbonique formé par la combinaison de l'oxigène de l'acide nitrique avec le charbon; 3°. l'eau vaporisée par la chaleur due à la décomposition du nitrate, et provenant en partie de celle que contient la poudre, et en partie de celle qui se forme dans l'instant même. Ces matières gazeuses, produites subitement, font effort contre les obstacles qui s'opposent à leur expansion, et

(*) *Systema naturæ*, édit. 1770, t. III, p. 84.

leur effet doit être proportionné, 1°. à la résistance qu'elles ont à vaincre; 2°. à la rapidité plus ou moins grande avec laquelle la décomposition s'opère dans toute la masse; 3°. au volume des gaz produits.

Il suit de là, 1°. que l'effet de la poudre sera d'autant plus terrible, que les grains en seront plus arrondis, parce que les vacuoles remplis d'air, qui restent alors entre les grains, étant plus nombreux et plus uniformément disséminés, cette disposition facilite l'inflammation instantanée de toute la masse; 2°. que la résistance au développement des gaz sera plus énergique; 3°. que le nitrate de potasse sera plus pur (*).

La liqueur qu'on appelle communément *eau forte*, n'est autre chose que l'acide retiré de la potasse nitratée, et uni à une certaine quantité d'eau. Les Arts emploient cette liqueur pour dissoudre les métaux, qui cèdent tous à son action, excepté le platine et l'or.

Le nitre a été regardé comme rafraîchissant, étant donné à petite dose. Il paraît provoquer spécialement, et plus que les autres, l'évacuation des urines. En grande dose, il purge, irrite, cause de l'altération et cesse d'être rafraîchissant (**).

(*) Cette explication est de M. Chaptal.

(**) Article communiqué par M. Hallé.

SECONDE ESPÈCE.

UNIVERSITY

POTASSE SULFATÉE.

SULFATE DE POTASSE DES CHIMISTES MODERNES.

Une découverte dont je parlerai bientôt m'a déterminé à introduire cette substance saline dans ma méthode. On l'appelait anciennement *tartre vitriolé*, et aussi *sel de duobus*, *arcanum duplicatum*, et autres noms barbares qui sont proscrits depuis que la Chimie a une nomenclature raisonnée.

Caractère géométrique.

Forme primitive. Rhomboïde un peu aigu (fig. 167) dans lequel l'incidence de deux faces prises vers un même sommet est de $87^d 48'$ (*).

Caractères physiques.

Saveur amère, désagréable.

Inaltérable à l'air.

Caractère chimique. Soluble dans seize fois son

(*) La demi-perpendiculaire sur l'axe est à la partie de cet axe qu'elle intercepte, en partant du sommet le plus voisin, comme 2 est à 3. Le rapport des demi-diagonales est celui de $\sqrt{12}$ à $\sqrt{13}$.

poids d'eau, à 16d environ du thermomètre centigrade, et dans cinq fois son poids d'eau bouillante.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. *Dodécaèdre.* $P\overset{\frac{1}{2}}{\underset{n}{e}}$ (fig. 168). Analogue de la chaux carbonatée trihexaèdre.

2. *Prismatique.* $\overset{a}{\underset{r\ o}{\overset{1}{e}}}A$ (fig. 169).

Indéterminable.

Massive. Celle-ci est naturelle. Elle paraît s'être formée par couches successives à la manière des concrétions. L'intérieur est blanchâtre, et la surface est colorée par des teintes de verdâtre et de bleuâtre.

La potasse sulfatée a été découverte au Vésuve il y a quelques années. C'est de cette localité que provient le morceau que j'ai dans ma collection, et que m'a donné M. Smithson, célèbre chimiste anglais, qui en a fait l'analyse, et a publié dans les Transactions philosophiques le résultat de ses expériences. Je regrette de n'avoir pas été encore à portée de lire ce Mémoire, et de ne pouvoir transcrire ici les détails qu'il renferme sur le gissement de la potasse nitratée.

SEPTIÈME GENRE.

SOUDE.

OXIDE DE SODIUM DES CHIMISTES.

PREMIÈRE ESPÈCE.

SOUDE SULFATÉE.

SULFATE DE SOUDE DES CHIMISTES, vulgairement SEL DE GLAUBER.

(*Natürliches Glaubersalz*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive. Octaèdre symétrique (fig. 170) dans lequel l'incidence de P sur P′ est de 100^d (De l'Isle, Crist., t. I, p. 30). Molécule intégrante : tétraèdre symétrique.

Caractères physiques.

Saveur. Amère, fraîche et salée.
Transparence. Parfaite, quand le sel est pur.
Eclat. Vitreux dans les cassures récentes.

Caractères chimiques.

Action de l'air. Très efflorescente par l'exposition à l'air, qui lui enlève à peu près la moitié de l'eau qu'elle contient.

Action du feu. Fusible à une légère chaleur, en perdant plus de la moitié de son poids; elle devient ensuite assez difficile à fondre.

Analyse par Bergmann :

Soude.....	25
Acide sulfurique....	27
Eau.....	58
	100.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Soude sulfatée *primitive*. De l'Isle, Cristall., tom. I, p. 30.
2. *Basée. Ibid.*

Couleurs.

Le blanc-jaunâtre ou grisâtre. Rarement le blanc pur.

Indéterminables.

Soude sulfatée *aciculaire.*
Concrétionnée.
Incrustante.
Pulvérulente. A l'état d'efflorescence.

Annotations.

N'ayant point observé par moi-même les formes cristallines de la soude sulfatée, je me suis servi

de la détermination de Romé de l'Isle, qui ne me paraît se rapporter qu'à cette seule espèce, et suffit par conséquent pour la caractériser. La facilité avec laquelle ce sel tombe en efflorescence s'oppose à ce qu'on puisse en conserver des cristaux dans les collections. Celui que l'on a trouvé dans la nature existe sous la forme de concrétions, d'incrustations, et quelquefois sous celle d'une poussière ou d'une efflorescence à la surface de différens corps. Une partie du même sel est tenue en dissolution dans les lacs de divers pays, et c'est presque toujours dans le voisinage des mines de sel gemme ou des fontaines salées qu'on le rencontre.

La soude sulfatée a été découverte par Glauber, d'où elle a pris le nom de *sel de Glauber*. On sait qu'elle est très usitée en Médecine, principalement comme purgatif.

SECONDE ESPÈCE.

SOUDE MURIATÉE.

MURIATE DE SOUDE, OU HYDROCHLORATE DE SOUDE DES CHIMISTES.

(*Fossile, stein-salz*, W. *Marine, see-salz*, W. *Sel commun et sel gemme.*)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : le cube (fig. 171). Molécule intégrante, *idem*.

Caractère auxiliaire. Soluble dans l'eau.

Caractères physiques.

Réfraction. Simple.

Saveur. Salée.

Caractères chimiques. Soluble dans une quantité d'eau froide d'un poids à peu près triple. L'eau bouillante n'en dissout pas sensiblement davantage.

Action du feu. Le sel marin, c'est-à-dire celui qui a été extrait des eaux de la mer par l'évaporation, décrépite sur des charbons allumés; mais le sel gemme, retiré du sein de la terre, ne décrépite pas; et si l'on en prend un fragment avec une petite pince de platine, et qu'on l'expose à la flamme d'une bougie, il se fond par sa partie extérieure, et s'arrondit en globule qui s'attache à la pince. (Voyez le Traité de Cristallographie, tom. II, p. 555.)

Analyse par Bergmann :

Soude.....	42
Acide muriatique.....	52
Eau.....	6
	100.

Caractères distinctifs entre la soude muriatée et les autres substances appelées *sels*. Elle en diffère par sa saveur connue de tout le monde, et par la forme cubique de ses fragmens.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

(Les trois premières variétés ont été décrites d'après des cristaux obtenus avec le secours de l'art.)

1. Soude muriatée *primitive*. P (fig. 171). De l'Isle, tom. I, p. 377 et 378; var. 1, 2, 3.

2. *Octaèdre*. $\overset{1}{\underset{o}{A}}$ (fig. 172). En octaèdre régulier. De l'Isle, t. I, p. 379, note 278. On obtient constamment la soude muriatée sous cette forme, lorsqu'on emploie l'urine comme dissolvant.

3. *Cubo-octaèdre*. $\overset{1}{\underset{P\,o}{PA}}$ (fig. 173). De l'Isle, t. I, p. 378; var. 4.

Indéterminables.

Soude muriatée *infundibuliforme*. Ayant la figure d'un entonnoir carré, ou d'une trémie, dont les faces tant intérieures qu'extérieures sont cannelées parallèlement à leur base.

La formation de cette variété, qui est due à l'évaporation moyenne, ou à celle qui a lieu par une température un peu élevée, a été décrite avec beaucoup de soin par Rouelle (*). Elle commence

(*) Mémoires de l'Académie des Sciences, année 1745.

par un cube qui s'enfonce en partie dans l'eau. De nouvelles molécules surviennent et s'arrangent à l'entour en formant une espèce de cadre, qui adhère par le bas de ses faces intérieures aux bords supérieurs du cube initial. Cet assemblage s'accroît ensuite de la même manière par de nouveaux cadres toujours plus larges, qui se placent les uns au-dessus des autres, à mesure que la partie déjà formée s'enfonce de plus en plus dans le liquide. Le corps prend ainsi la figure d'une trémie ou d'une pyramide quadrangulaire creuse renversée. Si l'on reprend en sens contraire, ou de bas en haut, la série des cadres qui la composent, on pourra la considérer comme produite par un décroissement qui aurait agi sur des lames évidées en carrés. L'inclinaison des faces sur la base varie de manière que sa limite paraît être l'angle de 45^{d}, ainsi que l'avait observé Cappeller (*). Cette limite répond au résultat d'un décroissement par une simple rangée de molécules intégrantes.

Laminaire.

Lamellaire. Rougeâtre.

Capillaire. En filamens libres et déliés. A Aussée en Stirie.

Fibreuse-conjointe. En fibres réunies parallèlement les unes aux autres.

(*) Prodr. Crist., p. 32.

Concrétionnée mamelonnée.

Accidens de lumière.

Incolore.
Rouge.
Bleue.
Verte.
Violette.
Blanchâtre.

APPENDICE.

Soude muriatée *cuprifère*. Colorée par le cuivre carbonaté vert. Trouvée au Vésuve par M. Grottus.

Relations géologiques.

La soude muriatée est répandue dans la nature avec une abondance proportionnée à son utilité. Elle forme des dépôts immenses dans le sein de la terre, en Pologne, en Hongrie, en Russie, en Allemagne, en Angleterre et en Espagne; elle s'unit avec les eaux, qui en sont des réservoirs inépuisables. Une des mines les plus célèbres dont on la retire est celle de Wilisczka en Pologne (*). Elle s'étend vers la Hongrie et la Transylvanie dans un espace que quelques auteurs disent être de plus de 100 lieues en longueur, sur une largeur qui varie

(*) Voyez la description qu'en a donnée Guettard, Mém. de l'Acad. des Sciences, 1763, p. 203 et suiv.

depuis 25 jusqu'à 36 lieues. Le sel y est disposé par couches sous des lits de sable et d'argile. On en retire des blocs qui ont jusqu'à huit pieds de diamètre. Cette mine fournit environ cent vingt mille quintaux de sel par an. On voit par ce qui précède que la soude muriatée doit tenir un rang dans la méthode géologique parmi les substances qui, considérées seules, constituent des roches.

Toutes les mines de soude muriatée occupent des terrains secondaires. On trouve dans celle de Wilisczka des coquilles et des madrépores; et le baron de Born cite une défense d'éléphant et des dents molaires, et autres ossemens de ce quadrupède (*), que l'on avait retirés de cette mine. Le même sel est souvent accompagné de chaux sulfatée, et quelquefois de chaux anhydro-sulfatée.

La soude muriatée existe en grandes masses sous la forme de cristaux aciculaires en Arabie. On a découvert il y a quelques années, en France, aux environs de Vic, département de la Meurthe, des bancs très puissans de ce sel, séparés par des couches de chaux sulfatée et d'argile. Il est en grains cristallins sans couleur et parfaitement purs, et son exploitation rapporterait annuellement un bénéfice assez considérable.

(*) Catal., t. I, p. 463.

Annotations.

La soude muriatée, qui existe à l'état solide dans le sein de la terre, porte le nom de *sel gemme;* mais une quantité très considérable de la même substance est tenue en dissolution par les eaux de la mer. Ce sel, après son extraction, se nomme *sel marin;* mais il ne diffère point du sel gemme. Enfin, les eaux de plusieurs lacs et de quelques fontaines sont chargées aussi de soude muriatée. Elle entre, en proportion très sensible, dans les eaux de Balaruc, de Bourbonne, de Bourbon-Lancy et Larchambaut, de la Motte, etc.

On emploie divers procédés pour retirer le sel marin, et l'obtenir à l'état concret. Le premier est l'évaporation spontanée par la chaleur du soleil. La marée montante amène l'eau dans des fosses enduites d'argile bien battue, et partagées par de petits murs en divers compartimens, qui communiquent entre eux : on a soin de ne laisser entrer dans ces fosses qu'une couche d'eau assez mince pour que l'évaporation soit prompte et facile. A mesure que le sel se forme, on le ramasse avec des rateaux, et on le met en tas pour le faire sécher.

Le second procédé est l'évaporation artificielle à l'aide du feu qu'on entretient sous des chau-

dières remplies d'eau salée. Dans certains pays, l'évaporation spontanée précède l'artificielle. On fait d'abord tomber l'eau sur des fagots d'épines, où elle se divise en une pluie très fine qui, présentant beaucoup de surface à l'air, s'évapore en grande partie, de sorte que celle qui arrive au fond se trouve très chargée de soude muriatée. Cette eau est ensuite portée dans de grandes chaudières qu'on expose à l'action du feu pour achever l'évaporation.

Dans quelques contrées du nord, on profite du degré de froid de l'atmosphère, comme d'un moyen préparatoire. On fait entrer une couche d'eau peu épaisse dans des fosses pratiquées à cet effet. Une partie de cette eau, en se congelant, abandonne les molécules salines, qui se concentrent dans la portion encore fluide; en sorte que celle-ci n'a plus besoin que d'être exposée à une médiocre chaleur, pour que son évaporation permette au sel dont elle est chargée de se cristalliser.

La décomposition de la soude muriatée fournit l'acide muriatique ou hydro-chlorique qui se débite dans le commerce. Cet acide, distillé sur de l'oxide de manganèse, donne naissance à *l'acide muriatique oxigéné*, ou au *chlore*, dont M. Berthollet a fait une application importante à l'art de la teinture. On sait que les étoffes et autres tissus employés à nos usages se décolorent au bout d'un

certain temps par l'action de l'atmosphère, surtout lorsque la lumière favorise cette action (*). Or M. Berthollet a fait voir que le chlore produit en un instant ou tout au plus en quelques heures, le même effet que l'air n'opère qu'avec lenteur et comme par nuances. Il suffisait donc d'exposer les toiles et les étoffes à l'action de ce gaz, pour juger du plus ou moins de résistance qu'elles devaient opposer à l'action de l'air, par le plus ou moins de facilité qu'avait le gaz à les décolorer, et discerner ainsi les matières colorantes qui méritaient la préférence par leur solidité.

Mais la plus belle application que M. Berthollet ait faite de sa découverte, est celle qui est relative au blanchîment des fils et des toiles. Ces substances sortent de la main qui les a fabriquées avec une teinte sale et désagréable, que l'on a cherché à leur enlever. Jusqu'alors on les exposait à l'air pendant un temps plus ou moins considérable; l'oxigène de l'atmosphère, en s'unissant aux parties colorantes qui adhèrent à ces substances, les rendait solubles par la liqueur des lessives, dans laquelle on les passait à plusieurs reprises. M. Berthollet a substitué à l'action lente de cet oxigène l'énergie du chlore; et ce procédé est devenu

(*) Il n'est personne qui n'ait observé les effets de cette altération sur les rideaux de taffetas coloré, placés aux fenêtres des appartemens où le soleil donne.

le fondement d'un art nouveau pratiqué dans nos manufactures, porté jusqu'en Angleterre, et reconnu partout pour être supérieur de beaucoup à l'ancienne méthode par l'avantage qu'il a de ménager le temps et la main-d'œuvre. Il fait plus, il met en liberté les terrains où l'on était obligé d'exposer les fils et les toiles, et les rend à l'Agriculture, qui semblait les redemander.

Le sel de cuisine, qui n'est pas de la soude muriatée pure, est employé, en petite dose, comme stimulant de l'estomac, et excitant les forces digestives. A forte dose, il sert à conserver les viandes; mais Hippocrate prétend que, de cette manière, il diminue leur propriété nutritive, et finit par l'anéantir.

Les eaux minérales citées plus haut, dont la soude muriatée fait, en quelque sorte, la base, sont regardées comme toniques et apéritives; elles sont purgatives; on les administre en bains, douches et boissons. La chaleur naturelle de ces eaux est aussi regardée comme contribuant à leur activité.

TROISIÈME ESPÈCE.

SOUDE BORATÉE.

BORATE DE SOUDE DES CHIMISTES, vulgairement BORAX.

(*Tinkal*, K.)

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme

rectangulaire oblique (fig. 174) dans lequel l'incidence de P sur M est de $106^d\ 7'$ (*).

Molécule intégrante, *idem*.

Caractères physiques. Réfraction, double à un haut degré.

Saveur. Douceâtre, tirant sur celle du savon.

Cassure. Transversale et assez souvent longitudinale, ondulée et brillante.

Caractères chimiques. Soluble dans douze fois son poids d'eau froide, et six fois son poids d'eau chaude.

Fusible à un feu modéré en une masse boursouflée et très poreuse.

Au chalumeau, elle se boursouffle d'abord, et finit par se convertir en verre.

Analyse de la soude boratée dite *tinkal*, par Klaproth :

Acide borique.....	37
Soude.....	14,5
Eau.....	47
Perte.....	1,5
	100.

Caractères distinctifs. 1°. Entre la soude boratée et l'alumine sulfatée. La première se divise par

(*) Soit A*e* (fig. 175) cette molécule. Si l'on mène E*y*, E*x* perpendiculaires, l'une sur A*a*, l'autre sur *ae*, on pourra faire $Ey = \sqrt{48}$, $Ay = 2$, $Ex = \sqrt{14}$, $EE' = \sqrt{45}$.

deux coupes perpendiculaires l'une sur l'autre, au lieu qu'on n'aperçoit aucun joint naturel bien sensible dans l'alumine sulfatée. Les cristaux de soude boratée s'éloignent totalement de la forme de l'octaèdre ou du cube, que l'alumine sulfatée présente toujours, soit simple, soit modifiée par des facettes angulaires, et quelquefois marginales. 2°. Entre la même et la magnésie sulfatée. La saveur de celle-ci est amère, et celle de l'autre savonneuse. Ses cristaux ont des joints nets situés diagonalement, que l'on n'observe point dans ceux de soude boratée. 3°. Entre la soude boratée et la potasse nitratée. La première ne détonne pas comme l'autre sur un charbon ardent. 4°. Entre la même et la soude muriatée. La saveur de celle-ci est salée, et celle de l'autre savonneuse. La soude boratée est d'ailleurs la seule des substances sapides et solubles qui se convertisse en verre au chalumeau.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

(Les cinq variétés suivantes ont été décrites d'après des cristaux obtenus avec le secours de l'art.)

1. Soude boratée *périhexaèdre*. $^{1}G^{1}\underset{r}{M}\underset{M}{P}\underset{P}{}$ (fig. 176).

Prisme oblique à bases hexagones symétriques. De l'Isle, t. I, p. 245; var. 2.

2. *Perioctaèdre.* $^{1}G^{1}\underset{r\ M\ T\ P}{MTP}$ (fig. 177). De l'Isle, t. I, p. 245; var. 3.

3. *Émoussée.* $\underset{M\ T\ P\ o}{MTP\overset{1}{A}}$ (fig. 178). La forme primitive dont les angles solides aigus A, A (fig. 174) sont interceptés par des facettes *o*, *o* (fig. 178).

4. *Dihexaèdre.* $^{1}G^{1}\underset{r\ M\ P\ o}{MP\overset{1}{A}}$ (fig. 179). Six pans au prisme et trois faces à chaque sommet. De l'Isle, t. I, p. 246; var. 4. C'est une des formes qu'affecte le plus communément la soude boratée.

5. *Sexdécimale.* $^{1}G^{1}\underset{r\ M\ P\ o\ z}{MP\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{A}}$ (fig. 180). De l'Isle, t. I., p. 247; var. 6. La variété précédente augmentée des facettes *z*, entre les facettes *o* et les pans *r* à la droite du cristal (fig. 178).

Formes indéterminables.

Soude boratée *amorphe.*

Accidens de lumière.

Couleurs.

Soude boratée *incolore.*
Verdâtre. Cette teinte est légère.
Blanchâtre.

Transparence.

Soude boratée *translucide*, avec un aspect gélatineux.

Annotations.

L'origine de la soude boratée n'est pas encore bien connue, quoiqu'il y ait long-temps que l'on emploie ce sel dans les Arts. Il nous vient des Indes orientales par le commerce, et quelques auteurs prétendent qu'on le fait artificiellement à la Chine, en mêlant, dans une fosse, de la graisse, de l'argile et du fumier, par couches successives, en arrosant ce mélange avec de l'eau, et en le laissant séjourner dans la fosse pendant plusieurs années (*). Mais divers autres témoignages se réunissent en faveur de l'opinion que le borax est aussi un produit de la nature, et qu'on le trouve dans la terre au royaume du Thibet (**), dans le lac Necbal, dans quelques cavernes de Perse, dans l'île de Ceylan, dans la grande Tartarie, et même dans la Saxe (***).

La soude boratée, telle qu'on nous l'apporte des

(*) Fourcroy, Élémens d'Histoire nat. et de Chimie, t. II, p. 68.

(**) *Acta Stockholm*, 1772.

(***) Journal de Physique, 1779, p. 437.

Indes, est plus ou moins mêlée de matières hétérogènes. Celle de Perse est en cristaux d'un volume assez considérable, revêtus d'un enduit gras, d'une couleur grise avec une teinte de verdâtre. Les Indiens l'appellent *tinckal*, et les Arabes *baurach*, d'où l'on a formé le nom de *borax*. Celui de la Chine est un peu moins impur, et sa couleur est d'un blanc sale. Les Hollandais ont eu seuls, pendant long-temps, le secret de raffiner le borax; mais on y est parvenu depuis en France, au moins avec un égal succès. Le borax ainsi purifié et exposé à l'air s'altère avec le temps, et se couvre d'une poussière farineuse, au lieu que le tinckal est garanti de cette altération par la matière grasse dont il est mélangé.

M. Vauquelin a obtenu de petits cristaux limpides de borax épuré, qui présentaient la forme de la variété émoussée (fig. 178). C'est au moyen de ces cristaux que j'ai reconnu la double réfraction du borax, en observant une épingle à travers une des faces terminales, telle que *o* et la face opposée à P sur l'autre sommet.

La soude boratée est employée comme flux dans beaucoup d'épreuves docimastiques. Bergmann, Kirwan et Mongès l'ont fait servir à cet usage pour l'examen de presque toutes les substances minérales par le chalumeau.

Elle sert encore dans quelques verreries à déterminer la fonte de la matière. On n'en ajoute qu'en-

viron une livre par pot de mélange. Elle donne assez constamment une couleur plus ou moins jaune aux substances fondues, ce qui ne permet pas de l'employer à grande dose.

Le borax est surtout utile pour les soudures dans les ouvrages d'orfévrerie ou d'horlogerie, et même dans les travaux grossiers des ferblantiers et des chaudronniers. Sa vertu fondante ramollit les points de contact des métaux qu'on veut réunir, et facilite ainsi leur adhésion ou leur alliage. C'est encore par son intermède qu'on applique les ors de couleur sur les bijoux. On emploie ordinairement le jet de flamme dirigé par le chalumeau, pour fondre le borax dont on a saupoudré les surfaces métalliques qu'on veut unir.

Le défaut qu'a le borax de se boursouffler par la chaleur, nécessite un grand soin de la part de l'artiste qui l'emploie, parce qu'en se boursoufflant il déplace les métaux, et dérange très souvent la symétrie des dessins en relief que les horlogers exécutent sur certains ouvrages délicats. C'est pour cela que quelques artistes préfèrent le verre de borax, qui n'a pas le même inconvénient (*).

(*) Détails communiqués par M. Chaptal.

QUATRIÈME ESPÈCE.

SOUDE CARBONATÉE.

BONATE DE SOUDE DES CHIMISTES.

(*Natürliches mineralkali*, W. *Natron*, K.)

Caractère géométrique. Octaèdre rhomboïdal (fig. 181), dans lequel la base commune des pyramides qui ont les points A, A′ pour sommets est un rhombe de 120^d et 60^d, l'incidence de P sur P est de 143^d 8′, et celle de P sur P′ de 113^d 54′ (*).

Caractère physique. Saveur, urineuse.

Caractère chimique. Soluble dans le double de son poids d'eau froide, et dans un poids égal d'eau bouillante.

Effervescente par l'acide nitrique.

Très efflorescente par l'action de l'air.

Verdissant le sirop de violette.

Analyse par Bergmann :

Soude.....	20
Acide carbonique...	16
Eau de cristallisation.	64
	100.

(*) La moitié g de la grande diagonale du rhombe qui passe par les arêtes D, D′ est à celle p de la petite comme $\sqrt{3}$ est à 1, et le rapport de p à la hauteur de chaque pyramide comme $\sqrt{7}$ est à $\sqrt{3}$.

Analyse de la soude carbonatée naturelle, de la province de Sukena en Afrique, par Klaproth :

Soude.....	37
Acide carbonique..	38
Eau.....	22,5
Soude sulfatée.....	2,5
	100.

Caractères distinctifs. La soude carbonatée est suffisamment distinguée des autres substances salines qui se trouvent dans la nature, par son effervescence avec l'acide nitrique, jointe à la propriété qu'elle a de verdir le sirop de violette.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables (obtenues avec le secours de l'art.)

1. Soude carbonatée *primitive*. P (fig. 181).

a. Cunéiforme. L'angle solide A s'étend en forme d'arête.

2. *Basée*. $\frac{PA}{Po^{\frac{1}{2}}}$ (fig. 182). De l'Isle, t. I, p. 149; var. 2. Incidence de *o* sur P, 140d 46′. Ordinairement cette variété dérive de l'octaèdre primitif cunéiforme, dont l'arête terminale est remplacée par un rhombe alongé.

a. Segminiforme. En segment semblable à celui

que l'on obtiendrait par une coupe parallèle à la face *o*.

Formes indéterminables.

Soude carbonatée *aciculaire*. *Strahliges natron*, K. *Pulvérulente*.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Soude carbonatée *blanchâtre*.

Transparence.

Soude carbonatée *translucide*.

Annotations.

La soude carbonatée abonde en Egypte, dans une vallée que l'on appelle *la Vallée des Lacs de Natron*. Elle cristallise dans l'eau de ces lacs, à l'aide de l'évaporation naturelle. On y trouve aussi de la soude muriatée; et lorsqu'une même masse d'eau contient à la fois l'un et l'autre sel, c'est la soude muriatée qui cristallise d'abord, et ensuite la soude carbonatée, en sorte qu'il se forme des couches successives de ces deux substances. Quelquefois dans un même lac, qui est divisé en deux parties, dont les eaux n'ont entre elles presque aucune communication, l'une de ces parties

ne renferme guère que de la soude muriatée, et l'autre que de la soude carbonatée. Le terrain qui sépare les lacs est, en général, couvert d'incrustations salines, dont la plupart sont composées de soude carbonatée plus ou moins pure, et les autres de soude muriatée.

Nous devons ces détails à M. Berthollet (*), auquel ce vaste laboratoire de la nature a offert un sujet digne d'exercer sa sagacité pendant son séjour en Egypte, et qui, de l'observation exacte des faits, est remonté jusqu'à la cause qui détermine la formation de la soude carbonatée. Il l'attribue à la décomposition de la soude muriatée, par l'intermède de la chaux carbonatée, qui est en contact avec elle, et dont l'action est aidée par l'humidité du terrain et par la chaleur du climat. Il se fait, dans cette opération, un échange d'acides entre les deux sels; la soude carbonatée reste à la surface, et la chaux muriatée, qui est très déliquescente, doit s'infiltrer profondément dans le sol. M. Berthollet se fonde: 1°. sur ce que les portions de terrains où l'on trouve des incrustations de soude carbonatée sont en même temps imprégnées de soude muriatée; 2°. sur ce que, quand le sol est trop argileux, on ne rencontre à la surface que de la soude muriatée, ou du moins très peu de soude carbonatée, au lieu que les endroits où les deux

(*) Journal de Physique, messidor an 8, p. 5 et suiv.

sels sont associés en proportion sensible contiennent toujours une quantité considérable de chaux carbonatée, et, de plus, sont chargés d'humidité. A l'égard des terrains trop siliceux, on n'y observe aucun sel, parce que les eaux de pluie ont sans doute entraîné avec elles tout ce qui était soluble.

On conçoit, d'après ce qui vient d'être dit, que la soude carbonatée d'Egypte doit toujours être plus ou moins mélangée de soude muriatée, d'où résulte une grande variation dans les qualités des différentes parties de ce sel, qui est d'autant plus précieux pour le commerce qu'il approche davantage de l'état de pureté.

De Born dit que les plaines de Debreczin, en Hongrie, fournissent une grande quantité de soude carbonatée sous la forme d'une efflorescence répandue à la surface de la terre (*). On le trouve en Chine à l'état concret; il existe aussi, en divers autres endroits de l'Europe, dans les lacs et les eaux minérales. Il tapisse quelquefois les parois des murailles, et dans cet état on l'a confondu avec le salpêtre de houssage. On a donné le nom d'*aphronatron* au même sel mélangé de matière calcaire.

On retrouve la soude carbonatée dans les cendres de plusieurs végétaux, mais avec excès de base, particulièrement dans celles des plantes qui ap-

(*) Catal., t. II, p. 69.

partiennent au *salsola* et au *salicornia* de Linnæus. On distingue parmi les premières le *salsola sodâ* ainsi que le *salsola sativa*, d'où provient la soude d'Alicante (*), qui est très estimée.

On a regardé la soude carbonatée, pendant longtemps, comme un simple alkali, c'est-à-dire comme n'étant autre chose que la soude à l'état de pureté, parce qu'on lui avait reconnu plusieurs propriétés des alkalis, entre autres celle de verdir le sirop de violettes; mais il est bien prouvé aujourd'hui que la soude y est combinée avec l'acide carbonique; et c'est à la présence de cet acide qu'est due l'effervescence que produit, dans l'acide nitrique, le sel dont il s'agit.

La facilité avec laquelle la soude carbonatée entre en fusion, l'a fait adopter de préférence dans beaucoup de verreries, pour la mêler au sable qui forme la base du verre; mais l'usage le plus intéressant de ce sel est de concourir, avec l'huile d'olive et la chaux, à la composition du savon solide. La chaux n'est employée ici que pour enlever à la soude l'acide qui la neutralise, et amener cet alkali au degré de pureté nécessaire pour qu'il puisse agir sur l'huile et s'unir intimement avec elle (**).

(*) Mém. de l'Acad. des Sciences, an 1715, p. 14.

(**) Voyez le rapport sur la fabrication des savons, etc. Mémoires et Observ. de Chimie, de B. Pelletier, t. II, p. 249 et suiv.

Il paraît, par plusieurs passages des anciens, que la soude carbonatée était le sel qu'ils nommaient *nitrum* et *natrum*. Tacite dit qu'on ramassait, de son temps, sur les bords du fleuve Belus, un sable qui, mêlé avec le nitrum, produisait du verre par la coction (*). Selon Pline, on trouvait le nitrum dans des lacs; l'Egypte surtout en fournissait abondamment, mais d'une couleur grise, et mêlé de parties pierreuses (**). Ce sel était d'un grand usage dans le même pays pour saler les cadavres avant de les embaumer (***).

Les anciens attribuaient une grande vertu fécondante à leur *nitrum*. Virgile dit qu'il a vu les cultivateurs arroser les semences des légumes avec de l'eau nitrée et du marc d'huile, avant de les confier à la terre, afin que les graines prissent plus d'accroissement dans leurs enveloppes (****).

La soude carbonatée est regardée comme apéritive, et facilitant le dégorgement des viscères abdominaux, et du foie en particulier. Elle fait la base des eaux de Vichy, qui, en outre, contiennent,

---

(*) *Histor.*, l. V, c. 5.

(**) *Hist. nat.*, l. XXXI, c. 10.

(***) Hérodote, l. II, c. 85.

(****) *Semina vidi equidem multos medicare serentes,*
Et nitro prius et nigrâ perfundere amurcâ,
Grandior ut fœtus siliquis fallacibus esset.
Géorg., l. I, vers 193 et suiv.

quoique chaudes, du gaz acide carbonique à leur source. Le même sel, dissous dans l'eau surchargée d'acide carbonique, a été vanté par Ingenhouse, comme très utile dans les affections calculeuses des reins (*).

CINQUIÈME ESPÈCE.

SOUDE NITRATÉE.

NITRE CUBIQUE DE L'ANCIENNE MINÉRALOGIE, NITRATE DE SOUDE DES CHIMISTES.

Caractères géométriques.

Forme primitive. Rhomboïde obtus dans lequel l'inclinaison de deux faces prises vers un même sommet est de 106^{d} 16′; l'autre est de 73^{d} 44′. Les joints naturels ont beaucoup de netteté et d'éclat; mais il est difficile d'en obtenir de continus, à cause de la grande fragilité du sel (**).

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique selon Klaproth, 2,0964.

Dureté. Très tendre.

Soluble dans trois parties d'eau à la température de 15^{d} du thermomètre centigrade et 12^{d} de

(*) Article communiqué par M. Hallé.

(**) Le rapport de g à p est celui de $\sqrt{39}$ à $\sqrt{25}$.

Réaumur. L'eau chaude n'en dissout pas sensiblement davantage.

Saveur. Fraîche, un peu amère.

Exposé sur des charbons ardens, il fuse, mais moins facilement que la potasse nitratée.

Isolé et frotté, il acquiert une électricité résineuse très sensible.

Annotations.

La soude nitratée se trouve dans le district d'Atacama, près du port de Yquique, au Pérou. Suivant M. Rivero, jeune minéralogiste péruvien, qui le premier nous a fait connaître cette substance, elle forme des couches d'une épaisseur variable et d'une étendue de plus de 50 lieues, que recouvre l'argile dont elle est mélangée dans quelques endroits. On l'exploite avec beaucoup d'avantage.

APPENDICE AU SEPTIÈME GENRE.

SIXIÈME ESPÈCE.

GLAUBÉRITE.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme rhomboïdal oblique (fig. 183), dans lequel l'incidence de M sur M est de 80d 8′, et celle de P sur M

de $104^d\ 30'$. L'inclinaison de la base P sur l'arête H est de $111^d\ 13'$ (*).

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 2,73.

Dureté. Rayant la chaux sulfatée.

Réfraction. Simple, du moins à travers une des bases et une face inclinée à cette base.

Électricité. Résineuse par le frottement; elle est faible lorsque le morceau n'est pas isolé.

Couleur. Ordinairement le jaune pâle. Il y a des cristaux qui sont presque limpides.

Caractères chimiques. Exposé au feu du chalumeau, il décrépite et se fond en émail blanc.

Mis dans l'eau, il devient d'un blanc laiteux à la surface et perd sa transparence. Lorsqu'on l'a retiré de l'eau et laissé sécher, on remarque qu'il est recouvert d'une croûte blanche que l'on peut enlever; et le noyau qui reste se trouve n'avoir subi aucune altération.

Sa poussière ne verdit pas sensiblement le sirop de violettes.

Analyse par Brongniart :

Soude sulfatée anhydre...	51
Chaux sulfatée anhydre...	49
	100.

(*) Soit *ae* (fig. 184) le même prisme rhomboïdal que figure 183. Si l'on mène les diagonales *ac*, *bd*, et la ligne *cl*, on aura $br = \sqrt{32}$, $cr = \sqrt{45}$, *ce* ou $H = \sqrt{32}$. De plus, *cl* est perpendiculaire à la fois sur *ce* et sur *al*.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

MPD.

$\mathrm{MP}\overset{\frac{5}{3}}{f}$

Combinaisons deux à deux.

1. Glaubérite *primitif*. $\underset{\mathrm{MP}}{\mathrm{MP}}$ (fig. 183).
2. *Mixte*. $\underset{\mathrm{P}\overset{\frac{5}{3}}{f}}{\mathrm{PD}}$ (fig. 185).

Trois à trois.

3. *Quadrihexagonal*. $\underset{\mathrm{MP}\overset{\frac{5}{3}}{f}}{\mathrm{MPD}}$ (fig. 186).

Incidence de P sur *f*, $142^{d}\ 9'$.

Annotations.

Le glaubérite a été rapporté d'Espagne par le savant M. Duméril. On ne l'a encore trouvé qu'à Villarubia, près d'Ocânna, dans la Nouvelle-Castille. Ses cristaux y sont engagés dans des masses de soude muriatée laminaire. On sait que le sulfate de soude, qui est un des principes composans du sel dont il s'agit, a été appelé *sel de Glauber*, du nom de

son inventeur. M. Brongniart a emprunté de ce même nom celui de cette nouvelle substance, dont il nous a fait connaître la composition. Il serait difficile, dans l'état actuel de la science, de lui en donner un tiré de cette composition, comme aussi de lui assigner sa véritable place dans la méthode. M. Brongniart la regarde comme composée de deux sels distincts: savoir, la soude sulfatée et la chaux sulfatée, l'une et l'autre anhydres. Or on a des exemples qui prouvent que quand les molécules intégrantes de deux minéraux, et surtout de deux sels, s'unissent ensemble, le composé qui en résulte prend presque toujours la forme d'une des deux molécules. Or nous savons que la forme de la chaux sulfatée anhydre est un parallélépipède rectangle qui n'a rien de commun avec celle du glaubérite. A l'égard du sulfate de soude, nous ne connaissons que la forme de celui que l'on obtient ordinairement et qui, selon Bergmann, renferme 58 pour 100 d'eau de cristallisation. (Fourcroy, Élémens d'Histoire naturelle et de Chimie, 3e édit., t. II, p. 21.) Cette forme, qui est celle d'un octaèdre rectangulaire, diffère de même de celle du glaubérite. Mais nous ne connaissons pas la forme de la soude sulfatée anhydre, et nous ignorons si elle serait la même que celle du glaubérite, auquel cas il faudrait donner à ce sel le nom de *soude anhydro-sulfatée gypsifère*, ou quelque autre semblable. Après tout, s'il était bien prouvé que dans le cas présent les deux molécules, ou, peut-être

plus exactement, les principes des deux molécules, se combinent de manière à produire une nouvelle molécule d'une forme différente, il n'en résulterait aucune objection contre la théorie de la cristallisation. Mais cette preuve nous manque encore, et il serait à désirer que l'on fît à cet égard de nouvelles recherches, qui, en répandant du jour sur la véritable composition du glaubérite, ajouteraient un nouveau degré d'intérêt à la découverte de cette substance. Ce qui est bien certain, même d'après le seul résultat de la Géométrie des cristaux, qui donne pour le glaubérite une forme toute particulière, c'est que ce sel doit être regardé dès maintenant comme une espèce distinguée de toutes les autres. Je l'ai placé à la fin du septième genre, parce qu'il me paraît probable qu'il finira par y rentrer, lorsque le doute relatif à son mode de composition sera éclairci.

HUITIEME GENRE.

AMMONIAQUE.

OXIDE D'AMMONIUM ? DES CHIMISTES.

PREMIÈRE ESPÈCE.

AMMONIAQUE SULFATÉE.

SULFATE D'AMMONIAQUE DES CHIMISTES.

(*Mascagnin de Reuss*, vulgairement *sel secret de Glauber.*)

Caractère géométrique. Je n'ai observé aucun cristal de cette espèce ; mais Romé de l'Isle a cité une forme prismatique incompatible avec celle de l'octaèdre régulier que présente l'ammoniaque muriatée, ce qui offre un moyen de distinguer géométriquement les deux espèces.

Caractère auxiliaire. Volatile seulement en partie par l'action du feu. L'ammoniaque muriatée se volatilise tout entière.

Caractère chimique. Soluble dans une quantité d'eau froide d'un poids double, et dans une quantité d'eau bouillante de même poids.

Analyse par Kirwan (*Elements of Mineralogy*, t. II, p. 11) :

Ammoniaque.....	29,70
Acide sulfurique.....	55,70
Eau.....	14,16
Perte.....	0,44
	100,00.

VARIÉTÉS.

1. *Quadrihexagonale*. De l'Isle, Cristallograph., t. I, p. 305.

2. *Concrétionnée*.

3. *Pulvérulente*.

On trouve ce sel dans les Lagoni situés près de Siena en Toscane; on en a trouvé aussi près de Turin, et en France dans le Dauphiné, à la surface de la terre. Suivant Dolomieu, il existe encore, mais en petite quantité, dans le voisinage de quelques volcans, et en particulier de l'Etna.

SECONDE ESPÈCE.

AMMONIAQUE MURIATÉE.

MURIATE OU HYDRO-CHLORATE D'AMMONIAQUE DES CHIMISTES.

(*Natürlicher salmiak*, W. Vulgairement *sel ammoniac*.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : l'octaèdre régulier (fig. 187). Molécule intégrante : le tétraèdre régulier.

Caractère auxiliaire. Volatile en entier par l'action du feu.

Caractères physiques. Saveur, urineuse et piquante.

Élasticité. Ses cristaux en plumes ont une certaine flexibilité et sautillent sous le marteau.

Caractère chimique. Volatile en fumée, lorsqu'on la place sur un charbon allumé.

Soluble dans six fois son poids d'eau froide, et à peu près dans son poids d'eau bouillante; elle refroidit très sensiblement l'eau dans laquelle elle se dissout.

Analyse de l'ammoniaque muriatée :

Ammoniaque.....	40
Acide muriatique..	52
Eau.....	8
	100.

Caractère distinctif, entre l'ammoniaque muriatée et les autres substances salines. Elle en diffère par sa saveur urineuse et par sa volatilité.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES (obtenues par l'art).

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$PA^1A^1A^3A^3.$$
$$1 \quad 3 \quad 2$$

Combinaisons une à une.

1. Ammoniaque muriatée *primitive.* P (fig. 187). Incidence de deux faces quelconques adjacentes,

109d 28′ 16″. Pelletier paraît être le premier qui ait obtenu l'ammoniaque muriatée en octaèdres bien prononcés et d'un volume sensible.

2. *Cubique.* $\underset{1}{A^1}A^1$.

3. *Trapézoïdale* $\underset{3}{A^3}\underset{2}{A^3}$ (fig. 188). Cette variété a été obtenue par M. Pluvinet.

Formes indéterminables.

Ammoniaque muriatée *concrétionnée plumeuse.* En ramifications semblables à des barbes de plume, et qui, examinées à la loupe, paraissent composées de petits octaèdres implantés les uns dans les autres.

Amorphe. En masse informe, striée à l'intérieur. Se trouve à la Tolfa.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Grisâtre.

Blanche.

Transparence.

Translucide.

Annotations.

On trouve l'ammoniaque muriatée, suivant Wallerius (*), dans la Perse et au pays des Calmouks, tantôt mêlée avec de l'argile ou avec d'autres terres, tantôt à la surface, en efflorescence ou sous forme pulvérulente. On la trouve aussi en petites

(*) *Systema mineral.*, t. II, p. 77.

masses, autour des volcans de Sicile et d'Italie, où elle s'est formée par sublimation.

C'est de l'Egypte que nous vient la plus grande partie de l'ammoniaque muriatée du commerce. Dans ce pays, où l'on manque de bois, on ramasse avec soin la fiente des animaux, et en particulier de ceux qui se nourrissent de plantes salées. On la mêle avec un peu de paille séchée, pour lui donner de la consistance, puis on la fait sécher au soleil et on l'emploie comme combustible. On recueille la suie que cette combustion produit avec abondance, et on la renferme dans des vaisseaux de verre que l'on échauffe par degrés et où l'ammoniaque muriatée se sublime. Les pains de ce sel qu'on nous envoie de l'Egypte sont plus ou moins noircis par le mélange d'une matière fuligineuse qui monte dans la sublimation; mais on parvient aisément à le purifier, en le faisant dissoudre, puis en le filtrant, pour le laisser cristalliser une seconde fois.

On fabrique de ce même sel dans la Belgique, en faisant brûler à la fois de la suie, des ossemens, de la houille et de la soude muriatée. On obtient un dépôt de fumée chargé d'ammoniaque muriatée, de suie et de bitume; ensuite, au moyen de la sublimation, on sépare le sel des matières hétérogènes qui altèrent sa pureté (*).

(*) Voyez le Mémoire de M. Baillet sur cet objet; Journal des Mines, n° 10, p. 3 et suiv.

Le refroidissement produit par l'ammoniaque muriatée dans l'eau qui dissout ce sel, va, suivant Macquer, jusqu'à 18 degrés de Réaumur au-dessous de la température qu'avait d'abord le liquide. Aussi obtient-on un froid artificiel considérable, en mêlant de l'ammoniaque muriatée avec de la glace pilée. On parvient de cette manière à faire congeler l'eau renfermée dans un vase entouré de ce mélange.

Ce même sel a deux principaux usages dans les Arts, l'un pour l'étamage et l'autre pour la teinture. Dans le premier cas, il sert à décaper les métaux, et a de plus l'avantage de prévenir l'oxidation de la surface métallique, par le principe huileux et charbonneux qu'il contient. On l'emploie en vapeur, pour décaper les lames de fer que l'on se propose de convertir en fer-blanc.

Dans les teintures, il sert à convertir l'acide nitrique en acide nitro-muriatique. On en dissout, pour cet effet, dans le premier de ces acides, une quantité qui varie entre un huitième et un seizième.

On a remarqué que l'ammoniaque muriatée avait la propriété de rendre le plomb aigre, lorsqu'on la mêlait avec ce métal fondu; et c'est d'après cette observation qu'on l'emploie dans quelques ateliers où l'on convertit le plomb en grenaille (*).

La cristallisation ordinaire de l'ammoniaque muriatée en petits cristaux plumeux, a été décrite avec

(*) Détails communiqués par M. Chaptal.

beaucoup de soin par Monge, dans le Mémoire très intéressant qu'il a publié sur la Météorologie (*). Si l'on remplit un vase de verre, profond et chaud, d'une dissolution de ce sel saturé à chaud, et qu'on laisse ensuite refroidir lentement celle-ci dans un air calme, la surface du liquide est la première qui arrive à la supersaturation, tant à cause du refroidissement direct auquel elle est exposée, qu'à cause de la concentration que lui fait éprouver l'évaporation; et c'est à la surface que les premiers cristaux se forment. Ces cristaux, d'une extrême petitesse, sont aussitôt submergés que formés; et parce que leur pesanteur spécifique est un peu plus grande que celle du liquide qui les contient, ils descendent avec lenteur : en même temps leur volume augmente, par une addition de cristaux semblables qui se forment sur leur passage, en sorte qu'ils arrivent au fond du vase en flocons blancs, nombreux et volumineux.

Ce que Monge trouve surtout de plus remarquable dans ce phénomène, c'est le progrès rapide de la cristallisation dans un liquide dont la supersaturation n'est pas assez avancée pour lui donner naissance par elle-même. Mais il se passe ici un effet analogue à ce qu'on observe lorsqu'on place un petit cristal salin dans une dissolution du même sel, où l'on ne voyait encore rien paraître : la présence de

(*) Annales de Chimie, par Morveau, Lavoisier, Monge, etc., t. V, p. 1 et suiv.

ce cristal sollicite à l'instant les molécules disséminées dans le liquide, à des mouvemens qui leur font vaincre les petits obstacles que ce liquide opposait à leur réunion, et de nouveaux cristaux naissent de toutes parts. De même, dans le cas dont il s'agit, le passage des petits cristaux d'ammoniaque muriatée qui descendent dans le liquide, devient comme le signe de ralliement de toutes les molécules qui avaient une tendance prochaine à se réunir, en vertu de leur affinité mutuelle.

Monge compare avec beaucoup de justesse, à ce phénomène, la formation de la neige, dont les premiers cristaux, qui ont pris naissance au haut de l'atmosphère, déterminent, à mesure qu'ils descendent, par l'excès de leur pesanteur spécifique, la cristallisation des molécules aqueuses, que l'air environnant aurait retenues en dissolution, sans leur présence. Il en résulte des étoiles à six rayons, lorsque le temps est calme et que la température n'est pas assez élevée pour déformer les cristaux, en occasionnant la fusion de leurs angles; ou des flocons irréguliers, lorsque l'atmosphère est agitée, et que les cristaux, tombant de trop haut, se heurtent et se réunissent en groupes.

APPENDICE A LA SECONDE CLASSE.

(Le principe caractéristique dépendant de la silice est jusqu'ici indéterminé.)

ORDRE UNIQUE.

SILICE.

* *Libre.*

QUARZ.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : rhomboïde légèrement obtus (fig. 1, pl. 55), dans lequel l'inclinaison de P sur P est de $94^d\ 24'$, et celle de P sur P′ de $85^d\ 36'$ (*). On l'obtient par la division mécanique, soit à l'aide de la percussion, soit en plongeant dans l'eau un morceau de quarz, après l'avoir fait chauffer fortement; il arrive assez souvent qu'il se délite dans le sens de ses joints naturels.

Ce rhomboïde a la même structure que celui de la baryte carbonatée, c'est-à-dire qu'il est composé de petits dodécaèdres susceptibles d'être sous-

(*) Le rapport entre les deux diagonales est celui de $\sqrt{15}$ à $\sqrt{13}$.

divisés chacun en six tétraèdres, qui représentent les molécules intégrantes. Les molécules soustractives sont des rhomboïdes semblables au noyau.

Caractères physiques. Pes. spécif. 2,0499...2,816.

Dureté. Rayant le verre; étincelant par le choc du briquet.

Réfraction. Double à un degré moyen.

Electricité. Dans son état de perfection, il jouit de la faculté isolante, et acquiert, à l'aide du frottement, une électricité vitrée qu'il ne conserve que peu de temps.

Phosphorescence. Les morceaux blanchâtres en produisent une sensible par leur frottement mutuel.

Caractères chimiques. Infusible, même par un feu d'une extrême activité, tel que celui qui se produit au foyer d'un miroir ardent ou d'une lentille.

Analyse du quarz violet, dit *améthyste*, par Rose :

Silice.....	97,5
Alumine.....	0,25
Fer oxidé.....	0,5
Manganèse oxidé...	0,25
Perte.....	1,5
	100,00.

Du quarz hyalin rubigineux, par Bucholz (K., p. 25) :

Silice	93,5
Oxide de fer	0,5
Eau	0,1
Perte	5,9
	100,0.

Du quarz granulaire vert-jaunâtre, par Laugier (Annales du Muséum, t. V, p. 231) :

Silice	85
Oxide de fer	8
Eau	7
	100.

Du quarz-agate cornaline, par Tromsdorff (Annales de Crell, 1800, p. 107) :

Silice	99
Perte	1
	100.

Du quarz-agate pyromaque gris-noirâtre, par Klaproth (Beytr., t. I, p. 46) :

Silice	98
Chaux	0,5
Alumine	0,25
Oxide de fer	0,25
Parties volatiles	1,00
	100,00.

Du quarz résinite commun, dit *ménilite*; par Klaproth (Beytr., t. II, p. 169) :

Silice	85,5
Alumine	1
Oxide de fer	0,5
Chaux	0,5
Eau et substance charbonneuse	11
Perte	1,5
	100,0.

Caractère d'élimination. Ses indications dans la chaux phosphatée pyramidée, comparée à la variété *prismée* de quarz hyalin. La première a les faces de ses pyramides inclinées de 129d 13′ sur les pans adjacens, tandis que l'inclinaison correspondante dans le quarz est de 141d 40′.

Dans le feldspath nacré comparé au quarz-agate chatoyant, celui-ci n'a point le tissu très lamelleux comme le premier. La couleur du fond est brune, grise ou verdâtre, dans le quarz chatoyant; elle est blanchâtre dans le feldspath.

Dans les morceaux taillés de diverses substances comparées à des variétés de quarz qui ont subi le même travail, cette comparaison peut avoir lieu 1°. entre le diamant et le quarz hyalin limpide, dit *cristal de roche*. Le premier est incomparablement plus dur; il a sous certains aspects un éclat qui lui est particulier, et qu'on désigne par le nom d'*éclat adamantin*. Sa réfraction est simple; celle

du quarz est double. Sa pesanteur spécifique est plus forte dans le rapport de 4 à 3. 2°. Entre le corindon hyalin, dit *saphir blanc*, et le même. Il raie fortement le quarz. Son éclat est beaucoup plus vif, sa pesanteur spécifique plus grande dans le rapport de 3 à 2. Il conserve plusieurs heures l'électricité acquise par le frottement; celle du quarz ne dure qu'une demi-heure, et souvent moins. 3°. Entre la topaze incolore, dite *goutte d'eau*, et le même. Comme pour le saphir blanc, par rapport à la dureté, à l'éclat et à la faculté conservatrice de l'électricité. Le quarz a d'ailleurs une pesanteur spécifique inférieure à celle de la topaze dans le rapport d'environ 7 à 9. 4°. Entre la topaze jaune du Brésil et la variété de quarz hyalin de même couleur. *Idem*. De plus, la première est sensiblement électrique par la chaleur. 5°. Entre le corindon hyalin jaune, dit *topaze orientale*, et la même. Voyez plus haut les différences relatives au saphir blanc. 6°. Entre la variété de corindon dite *améthyste orientale*, et le quarz hyalin violet. *Idem*.

Le grand nombre et la diversité des modifications que le quarz présente à nos observations, m'ont engagé à établir dans leur série quatre sous-divisions ou sous-espèces, que je vais décrire successivement sous les noms de *quarz hyalin*, *quarz-agate*, *quarz-résinite* et *quarz-jaspe*.

I. QUARZ HYALIN.

C'est-à-dire ayant une apparence vitreuse. Cassure ondulée et brillante, sans avoir le luisant de la résine; corps souvent cristallisés.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\mathrm{PA}(\mathrm{E}^{2}\mathrm{B}^{1}\mathrm{D}^{2})\ \overset{2\,\frac{1}{2}\ 3\ \frac{5}{7}\ \frac{4}{5}\ \frac{7}{2}\ \frac{21}{10}}{e\,e\,e\,e\,e\,e\,e}\ (\mathrm{E}^{\frac{5}{2}\,\frac{5}{2}}\mathrm{EB}^{2}\mathrm{D}^{1})$$

$$\underset{P\,\frac{1}{0}}{}\quad \underset{s}{}\quad \underset{r\,z\,m\,m'\,l'\,l}{}\quad \underset{\gamma}{}\quad \underset{f}{}$$

$$(^{1}\mathrm{ED}^{2}\mathrm{B}^{1})\ (e^{2}\mathrm{D}^{4}\mathrm{D}^{1})\ (^{\frac{4}{5}}\mathrm{ED}^{2}\mathrm{B}^{1})\ (^{\frac{2}{e}}\mathrm{D}^{2}\mathrm{D}^{1}).$$

$$\underset{u'}{}\quad \underset{u}{}\quad \underset{x'}{}\quad \underset{x}{}$$

Combinaisons une à une.

1. *Primitif.* P (fig. 1, pl. 55). J'ai cette variété en petits cristaux blanchâtres translucides, adhérens à la surface d'un quarz ferrugineux gris-noirâtre et brunâtre. Plusieurs sont d'une forme très prononcée. Ils ont environ trois millimètres (une ligne $\frac{1}{3}$) de côté. Ce morceau a été trouvé à Chaudfontaine, près de Liége.

Je crois pouvoir rapporter à cette variété de petits rhomboïdes grisâtres, translucides, envelop-

pés d'une couche blanchâtre qui se détache aisément, que l'on trouve à Johann-Georgenstadt, où ils adhèrent à des cristaux de quarz hyalin prismé. Ils sont très réguliers, et leurs angles m'ont paru être les mêmes que ceux du rhomboïde primitif. Leurs fractures, observées à une vive lumière, présentent des indices de joints naturels situés parallèlement aux faces du même rhomboïde. La manière dont quelques-uns sont engagés entre de petits cristaux du même quarz hyalin qu'ils accompagnent, ne permet pas d'ailleurs de les regarder comme des pseudomorphoses. D'après la conjecture que j'adopte ici, ils seraient venus après coup se former près de la surface des cristaux prismés. On a dans d'autres espèces des exemples de ces réunions de cristaux produits à deux époques successives, qui offrent une même substance sous des formes différentes.

Deux à deux.

2. *Dodécaèdre.* $\frac{P\frac{1}{2}}{Pz}e$ (fig. 2). Cette variété est la plus rare après la précédente. J'en ai des cristaux isolés, parfaitement réguliers, qui appartiennent aux sous-variétés dépendantes des accidens de lumière, que j'ai désignées par les noms de *limpide, hématoïde, enfumé, gris-obscur, bleu* et *noir*. La longueur de leur axe varie depuis environ 7 mil-

limètres (3 lignes) jusqu'à 12 millimèt. (5 lign. $\frac{1}{3}$). J'en ai aussi qui sont translucides et d'une couleur bleue, mais d'une forme moins parfaite. Dans un autre qui est d'un gris obscur, mais dont la forme s'écarte de même un peu de la symétrie, la longueur de l'axe est d'environ 27 millimètres (1 pouce). Les hématoïdes et les bleus viennent d'Espagne; les enfumés ont été trouvés dans l'île de Wolkostroff en Russie, où ils ont pour gangue un fer oxidé argileux (*thon eisenstein*, W).

Trois à trois.

3. *Prismé.* $\overset{a}{e}\overset{\frac{1}{a}}{P}e$ / $rP\,a$ (fig. 3). Autant cette variété est commune, autant il est rare de la rencontrer en cristaux isolés, dont tous les pans soient des rectangles égaux, et toutes les faces terminales des triangles isocèles aussi égaux. J'en ai de limpides, dont l'axe varie autour de 2 centimètres (9 lignes de longueur). L'argile qui sert de gangue aux aragonites d'Espagne, renferme un grand nombre de cristaux hématoïdes, qui appartiennent à la variété dont il s'agit ici, et parmi lesquels on en trouve de très réguliers.

Dans quelques cristaux, les pans du prisme sont à peine sensibles; dans d'autres, leur hauteur surpasse de beaucoup la somme des axes des deux pyramides, et l'on observe une multitude d'intermé-

diaires entre ces deux extrêmes. Ceux qui sont limpides ont souvent leurs pans sillonnés par des stries perpendiculaires aux arêtes longitudinales, qui indiquent les bords des lames décroissantes d'où résultent ces mêmes pans. Souvent aussi les faces des pyramides sont chargées de saillies très légères, qui forment des espèces d'ondulations, et quelquefois ressemblent à de petits triangles isocèles arrondis par le bas. Les cristaux hématoïdes qui renferment, comme je le dirai, un mélange de fer, sont exempts des petites altérations dont je viens de parler, en sorte qu'ici, comme dans plusieurs autres circonstances (*), l'intervention d'une matière étrangère, au lieu d'avoir gêné la cristallisation, comme on serait d'abord tenté de le croire, l'a ramenée au contraire vers la perfection.

a. *Bisalterne* (fig. 4). L'aspect de cette variété rend sensible à l'œil la distinction entre les faces primitives P et les faces secondaires *z*, qui sont beaucoup plus petites, et conservent la figure triangulaire, tandis que les autres ont passé à celle du pentagone. Dans certains cristaux isolés, où les pans du prisme sont très courts, les faces *z* n'ont elles-mêmes que peu d'étendue. La figure 5 représente cette modification, qui est susceptible

(*) J'en citerai une remarquable à l'occasion des cristaux d'axinite, et j'essaierai en même temps d'expliquer la manière d'agir de la cause à laquelle j'attribue la différence.

de varier jusqu'à un terme où les faces *r*, *z* sont presque nulles. L'angle au sommet des faces P étant, comme je l'ai dit, de $94^{d}\frac{1}{2}$, le solide dans ce cas approche d'être semblable à un cube, et c'est ce qui a fait croire à d'anciens minéralogistes qu'il y avait du quarz cubique.

J'ai un cristal de la variété ordinaire, qui sert d'enveloppe à un second cristal de la sous-variété bisalterne, de manière que le sommet de l'un est emboîté dans celui de l'autre, qu'on peut enlever à volonté comme un couvercle. Ce minéral intéressant, dont je suis redevable aux bontés de M. le comte de Bournon, a été trouvé dans le Derbyshire.

Les cristaux qui appartiennent à la variété prismée présentent une multitude d'altérations de la forme originale, dues à des causes accidentelles qui ont diversifié de mille manières les dimensions de cette forme et les figures des faces qui la terminent. Je me bornerai à en citer trois que j'ai choisies parmi les plus remarquables.

b. *Comprimé* (fig. 6). En prisme aplati, de manière que deux de ses pans opposés sont beaucoup plus larges que les autres, et que les faces terminales adjacentes sont devenues des trapèzes, ce qui rend le sommet cunéiforme.

c. *Pseudo-prismatique* ou *sphalloïde* (fig. 7).

En comparant cette variété avec son type que représente la figure 3, on voit qu'elle en diffère

principalement en ce que les deux triangles P″, z″ de la pyramide inférieure, et les deux qui leur sont parallèles dans la pyramide supérieure, ont subi un alongement considérable, parallèlement à leur base. De plus, les différentes parties du cristal sont censées avoir joué pour se prêter à cet alongement, de manière que les axes des deux pyramides ne sont plus sur une même direction, mais sont séparés sur deux directions parallèles. Le déplacement de ces axes s'étant fait parallèlement au pan r′ situé à droite et à son opposé, ces deux pans ont conservé leur position respective, et n'ont fait que changer de figure. Mais deux des quatre autres pans, savoir, r′, r (fig. 7), sont adjacens à la pyramide supérieure, et les deux autres, r″, r″, adjacens à l'inférieure, d'où l'on voit que les dérangemens qu'ont subis les diverses parties du cristal ont laissé subsister dans l'ensemble une sorte de symétrie.

Lorsqu'on tient pour la première fois un pareil cristal, on est ordinairement embarrassé pour le mettre dans sa position naturelle, et l'on est tenté de placer verticalement les faces P″, z″, r′ en les considérant comme les pans d'un prisme. C'est ce qui m'a suggéré le nom de *pseudo-prismatique* que j'ai donné à cette variété.

d. *Basoïde* (fig. 8). Le caractère de cette variété, qui est très commune dans le département de l'Isère, consiste en ce qu'une des faces de cha-

cune des deux pyramides a pris beaucoup plus d'accroissement que les autres, en sorte que le cristal se présente au premier coup d'œil sous l'aspect d'un prisme hexaèdre terminé par une base oblique P, qui, en supposant l'axe du prisme situé verticalement, naît sur une arête horizontale *s*; mais, en y regardant de près, on retrouve toutes les autres faces des pyramides situées sur le contour de celle qui fait la fonction de base; et telle est la manière dont elles sont coupées par cette base, et par les pans qui leur sont adjacens, que les deux intersections sont parallèles sur chacune d'elles. Ces intersections ont été indiquées sur la figure par les lettres *nn*, *ss*, *tt*, etc. La tendance de la cristallisation vers la symétrie perce encore ici à travers le dérangement des faces.

Quatre à quatre.

4. *Unibibinaire.* $\overset{a}{e}P\overset{\frac{1}{2}}{e}A$ (fig. 9).
$\underset{r}{P}\underset{2}{\overset{1}{o}}$

5. *Rhombifère.* $\overset{a}{e}P\overset{\frac{1}{2}}{e}(E^2B^1D^2)$ (fig. 10).
$\underset{r}{P}\underset{2}{}\underset{s}{}$

La figure du rhombe qui est celle des facettes *s*, dépend de ce que les deux côtés situés sur les faces P sont parallèles aux arêtes *n*, *t* de la pyramide. Ce résultat est général, quel que soit le rapport entre les diagonales du rhomboïde primitif.

Dans le cas présent, les angles du rhombe sont de $108^d\,32'$ et $71^d\,28'$.

On peut substituer au rhomboïde comme noyau hypothétique le prisme hexaèdre représenté fig. 11, dans lequel la ligne menée du centre *o* de la base à l'un des angles A est égale à la perpendiculaire menée d'un des angles latéraux E (fig. 1) du même rhomboïde sur l'axe, et la hauteur G (fig. 11) est les $\frac{2}{3}$ de cet axe. Dans cette hypothèse, les faces P, *z*, etc. (fig. 10), naîtraient du décroissement $\overset{1}{B}$ (fig. 11), et celui qui donnerait les rhombes *s* (fig. 10) aurait pour signe ${}^1A^1$ (fig. 11).

6. *Emarginé*. $\overset{2}{e}\underset{rPz}{P}\overset{\frac{1}{2}}{e}$ $(E^{\frac{5}{2}\,\frac{5}{2}}\underset{f}{E}B^2D^1)$ (fig. 12). J'ai dans ma collection des cristaux de quarz hyalin violet, trouvés à Oberstein dans le Palatinat, qui présentent cette variété extrêmement rare.

Le décroissement qui donne les facettes *f*, *f*, ramené au noyau hypothétique (fig. 11), aurait pour signe $\overset{2}{A}$.

7. *Hyperoxide*. $\overset{2}{e}\,\underset{r\,\gamma Pz}{\overset{\frac{21}{10}}{e}P}\overset{\frac{1}{2}}{e}$ (fig. 13). Cette variété a beaucoup d'analogie avec une de celles qui appartiennent à la chaux carbonatée, et que j'ai décrite sous le nom de *dilatée*, dans laquelle trois des faces latérales prises alternativement étant parallèles à l'axe, les trois autres s'inclinent d'une petite quantité vers le même axe. J'ai supposé que

dans les cristaux de quarz, il y avait douze faces latérales, dont six, savoir *r*, *r*, appartenaient au prisme hexaèdre régulier, et les six autres, γ, γ', s'inclinaient en faisant avec les précédentes des angles très ouverts de $178^d\ 32'$. La loi de décroissement qui donne les faces γ rentre aussi dans celle d'où dépendent les pans *r*, par l'addition d'une unité au numérateur de la fraction $\frac{20}{10}$ ou $\frac{2}{1}$; mais, dans le cas présent, la cristallisation, en précipitant sa marche, a dépassé beaucoup plus ses limites ordinaires que dans le cas de la chaux carbonatée. Aussi a-t-elle laissé sur les cristaux de quarz l'empreinte de ce mouvement accéléré, par les stries qui sillonnent transversalement les faces latérales γ, et qui, vues à la loupe, ressemblent à des entailles, tandis que celles qu'on voit sur les pans *r* sont très déliées. Toutes les parties des faces γ, comprises entre les stries dont j'ai parlé, ne laissent pas d'être de niveau, ce qui m'a permis de mesurer exactement l'incidence de ces mêmes faces sur les faces P, que j'ai trouvée un peu plus forte que 143^d, ce qui fait à peu près $1^d\frac{1}{2}$ de différence en plus avec celle qui aurait lieu si les faces γ étaient parallèles à l'axe comme dans le quarz prismé.

Si l'on suppose que ces faces se prolongent de tous les côtés en masquant les faces P, *r*, *z*, le cristal se trouvera converti en un rhomboïde extrêmement aigu, dans lequel l'inclinaison respective

de deux faces prises vers un même sommet sera de $60^d\ 3'\ 52''$, et l'angle plan aigu de $5^d\ 3'\ 21''$. Cet angle est aussi celui que font entre elles les arêtes λ, λ, en convergeant vers le bas. L'inclinaison respective des arêtes λ, μ, qui convergent au contraire vers le haut, est de $13^d\ 22'\ 24''$. La petite déviation que subissent les faces γ, en s'écartant du parallélisme avec l'axe, n'altère presque pas leur incidence sur les faces r, qui est de $119^d\ 59'\ 21''$, au lieu de 120^d.

La variété qui vient de nous occuper m'a paru mériter d'autant mieux d'être citée, qu'elle offre une nouvelle preuve que la forme du rhomboïde est le type d'après lequel la cristallisation du quarz a travaillé.

Cinq à cinq.

8. *Pentahexaèdre.* $\underset{rmm'Pz}{\overset{a\,3\frac{5}{7}\ \frac{1}{a}}{ee\,e\mathrm{P}e}}$ (fig. 14). La combinaison des décroissemens $\overset{3\frac{5}{7}}{ee}$ est une de celles qui donnent des faces également inclinées en sens contraire. (Voyez Traité de Cristallog., t. I, p. 372.)

9. *Plagièdre.* $\underset{rPz}{\overset{a\ \frac{1}{a}}{e\mathrm{P}e}}\,(\underset{x}{{}^{\frac{4}{5}}\mathrm{ED}^a\mathrm{B}^1})\,(\underset{x'}{\overset{a}{e}\mathrm{D}^a\mathrm{D}^1})$ (fig. 15). Les facettes x, x', quoique situées semblablement sur la forme secondaire, ont des positions différentes à l'égard du noyau (fig. 1), d'où il suit qu'elles

doivent résulter de décroissemens différens, ainsi que l'indique le signe. Mais ceux qui leur correspondent sur le noyau hypothétique (fig. 11) s'assimilent l'un à l'autre et ont pour signe commun A^5.

Six à six.

10. *Plagio-rhombifère.*

$$\overset{a}{e}\underset{r}{P}\underset{P2}{\overset{\frac{1}{2}}{e}}(E^aB^1D^a)\underset{s}{}(\overset{4}{5}\underset{x}{E}D^aB^1)(\overset{a}{e}\underset{x'}{D}D^1) \quad \text{(fig. 16).}$$

Les facettes du rhombifère se combinent avec celles du plagièdre pour modifier la forme de la variété prismée.

Sept à sept.

11. *Numérique.* $\overset{a}{e}\overset{\frac{7}{2}}{e}\overset{\frac{4}{5}}{e}\underset{r\,l\,l'}{P}\underset{P\,2}{\overset{\frac{1}{2}}{e}}(\overset{4}{5}\underset{x}{E}D^aB^1)(\overset{a}{e}\underset{x'}{D}D^1)$ (fig. 17).

Les signes $\overset{\frac{7}{2}}{e}$, $\overset{\frac{4}{5}}{e}$ offrent un nouvel exemple de la propriété qu'ont les décroissemens, en se combinant deux à deux, de produire des faces également inclinées en sens contraire. En adoptant le noyau hypothétique (fig. 11) on a $\overset{\frac{1}{3}}{B}$ pour signe unique des deux décroissemens.

Huit à huit.

12. *Coordonné.*

$$\overset{a}{e}\underset{r\,P2}{P}\overset{\frac{1}{2}}{e}(E^aB^1D^a)\underset{s}{}(\overset{a}{e}\underset{u}{D}D^1)(\overset{1}{}\underset{u'}{E}D^aB^1)(\overset{a}{e}\underset{x}{D}D^1)(\overset{4}{5}\underset{x'}{E}D^aB^1) \quad \text{(fig. 18).}$$

Ici revient, à l'égard des faces u, u', l'observation faite au sujet des faces x, x', à l'article de la variété plagièdre. Si l'on substitue au rhomboïde le noyau hypothétique (fig. 11), les décroissemens qui donnent les faces s, u, x, ont pour signes les trois quantités $\underset{s}{{}^{1}A^{1}}\underset{u}{A^{3}}\underset{x}{A^{5}}$, dont les exposans sont en progression arithmétique. Les lignes de départ des trois décroissemens étant alors parallèles, on voit pourquoi les intersections des faces s, u, x (fig. 18), soit entre elles, soit avec les faces adjacentes P, r, sont également parallèles.

Dix à dix.

13. *Quadridodécaèdre.*

$$\overset{a}{e}\overset{\frac{1}{2}}{P}\overset{3}{e}\overset{\frac{3}{7}}{e}(E^{2}B^{1}D^{2})(\overset{a}{e}D^{1}D^{1})(\underset{u'}{{}^{1}E}D^{2}B^{1})(\underset{x}{\overset{a}{e}}D^{2}D^{1})(\underset{x'}{{}^{5}\overset{4}{E}}D^{2}B^{1}).$$
$$rPzmm'$$

J'ajoute ici le signe complet qui représente les décroissemens relatifs au noyau hypothétique (fig. 11).

$$\overset{1}{r}\overset{1}{B}\overset{1}{B}\overset{1}{B}\overset{4}{B}\overset{1}{A}\overset{1}{A}\overset{3}{A}\overset{5}{A}.$$
$$rPzmm'\ s\ u\ x$$

Réflexions.

La cristallisation du quarz est une des moins variées qu'il y ait, si l'on ne considère que le nombre de formes réellement distinctes qu'elle produit. La plupart des cristaux présentent celle du

prisme terminé par deux pyramides. Rarement observe-t-on le dodécaèdre simple sans aucun indice de prisme. Les facettes qui modifient quelquefois la première de ces formes sont, pour l'ordinaire, en nombre incomplet, et c'est probablement ce qui les aura fait négliger jusqu'à présent par la plupart des cristallographes. Il semble que la nature ne dispense ici qu'avec réserve ces accessoires, dont elle est si prodigue dans d'autres substances, et en particulier dans la chaux carbonatée.

Mais ces mêmes formes, si limitées dans leurs diversités essentielles, se multiplient, pour ainsi dire, à l'infini, par des anomalies purement accidentelles, qui proviennent de ce que les faces, en conservant toujours leurs incidences mutuelles, varient dans leurs distances relativement au centre. Tantôt une face de la pyramide, prenant un accroissement démesuré, semble servir de base à un prisme oblique; tantôt les différentes faces de la pyramide se perdent dans les pans du prisme; en sorte qu'il n'est pas facile de démêler ce qui appartient à l'un ou à l'autre, et de placer le polyèdre dans sa véritable attitude. Les cristaux les plus limpides, et dont la surface jette le plus vif éclat, sont ceux qui donnent le plus d'exercice aux observateurs par cet aspect énigmatique. La symétrie et la régularité sont plus spécialement le partage de certains cristaux opaques et mélangés, tels que ceux d'une couleur noire, et les rouges

qu'on a nommés *hyacinthes de Compostelle*. Ici, comme dans beaucoup d'autres espèces, la présence d'une substance hétérogène semble déterminer une agrégation de molécules plus conforme aux lois d'une cristallisation parfaite; ce que l'artiste rejetterait pour la taille est ce que la nature affecte d'élaborer d'une manière plus finie.

Indépendamment de ces accidens, qui n'altèrent point la mesure des angles, mais seulement les figures des faces, les cristaux de quarz sont susceptibles d'une multitude d'irrégularités qui influent sur le type même de la forme, et qui sont dues soit à l'amincissement du prisme en forme d'obélisque, soit à des articulations produites comme par plusieurs prismes emboîtés les uns dans les autres, soit à des excavations ou à des renflemens que subissent certaines parties, etc. Nons nous sommes bornés à indiquer, en général, toutes ces altérations d'une forme unique, que quelques auteurs ont classées, décrites et figurées avec le même soin que si elles constituaient autant d'espèces distinctes. Scopoli, savant d'un mérite d'ailleurs très distingué, a entrepris de donner une description détaillée de toutes celles qu'il a observées dans une suite de cristaux recueillis en Hongrie (*). Il les partage en plusieurs sections, à chacune desquelles il assigne

(*) *Cristallographia Hungarica*. Schemnitz, 1774, p. 101 et suiv.

un caractère distinctif, et le tout se compose de 95 modifications, parmi lesquelles il comprend non-seulement celles qui sont relatives aux formes, mais aussi celles qui dépendent des divers groupemens. Le résultat de ce grand travail est que son célèbre auteur a décrit 95 individus en s'imaginant décrire autant de variétés.

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Incolore.* Bergkrystall, W.; vulgairement *cristal de roche.* Aspect semblable à celui d'une glace. Lorsqu'il a été travaillé, et que sa continuité est interrompue par des bulles ou de petites cavités irrégulières, on le distingue d'une glace qui présente des accidens du même genre, en ce que dans celle-ci les bulles sont éparses, sans garder aucun ordre, au lieu que dans le quarz elles sont disposées sur un même plan, ou sur plusieurs plans parallèles.

Les corps appelés *cailloux du Rhin, de Cayenne, du Brésil, de Médoc,* etc., sont des portions de cristaux limpides de quarz, arrondis par les frottemens qu'ils ont éprouvés dans le lit des fleuves et dans les torrens. Leur surface est terne, et ils ne sont que légèrement translucides; mais le poli leur rend leur éclat et leur limpidité.

b. *Transparent* ou *translucide et coloré.*

1. Violet. Amethyst, W.; vulgairement *améthyste.* Rarement la couleur violette s'étend uni-

formément dans la pierre. Elle est plus foncée à certains endroits, plus faible dans d'autres, et il y a des parties où elle disparaît.

2. Bleu. En Espagne, où on le trouve sous la forme de la variété dodécaèdre.

3. Jaune, passant au miellé. On en trouve de petites masses roulées, que l'on fait quelquefois passer pour des topazes du Brésil. C'est cette variété que les lapidaires désignent ordinairement sous le nom de *topaze d'Inde*, que quelques-uns donnent aussi à la véritable topaze d'un jaune miellé.

4. Orangé-brunâtre. Lorsque la teinte de brun est légère, la couleur de cette variété produit un effet agréable.

5. Jaune-brunâtre. C'est un passage à la variété suivante.

6. Enfumé. Vulgairement cristal brun, topaze occidentale, topaze de Bohême, quelquefois diamant d'Alençon. La couleur varie entre le brun-jaunâtre et le brun-noirâtre.

7. Gris obscur.

c. *Opaque.*

1. Hématoïde. Vulgairement hyacinthe de Compostelle. D'un rouge sombre, dû à un mélange de fer analogue à celui dont est composée la mine de ce métal nommée *hématite rouge*. On trouve en Espagne et ailleurs des cristaux isolés et très réguliers de cette variété, dont quelques-uns présentent le dodécaèdre sans prisme intermédiaire.

2. Rubigineux. En cristaux de la variété prismée, dont la couleur, qui est le jaune-brunâtre, provient d'un mélange de fer oxidé.

3. Vert obscur. Prasem, W. Il doit sa couleur à un mélange d'amphibole vert.

4. Laiteux. D'un blanc mat. Il y a des cristaux où le mélange du blanc étant moins abondant laisse subsister un léger degré de transparence.

5. Noir ou noir-brunâtre. On en trouve des cristaux qui, après avoir été brisés, semblent montrer à l'intérieur la coupe de leur noyau, qui se distingue de la matière environnante par une teinte grisâtre.

Formes indéterminables.

1. *Laminiforme.* En lames isolées qui paraissent s'être formées dans les fentes d'une matière étrangère que certains accidens ont détruite par succession de temps.

2. *Laminaire.* Blanchâtre, rose-blanc ou gris obscur. On en trouve des morceaux où la distinction des lames est très sensible. Ceux d'un rouge de rose ont en général une teinte laiteuse, et appartiennent au milch-quarz de M. Werner.

3. *Sublaminaire.* Bleu foncé, près d'Abo en Sibérie.

4. *Aciculaire radié.*

5. *Fibreux-conjoint.* Blanchâtre et quelquefois adhérent au quarz violet cristallisé; ce qui a engagé

M. Werner à le réunir à ce dernier sous le nom de *dick fasriger amethyst.*

6. *Concrétionné.*

a. *Commun.* Aspect vitreux.

1. Botryoïde ou mamelonné; couleur blanche ou grisâtre.

2. Géodique. Garni à l'intérieur de cristaux de quarz, entremêlés quelquefois de cristaux de chaux carbonatée.

b. *Perlé.*

1. Fistulaire ou mamelonné. Gris ou blanc-grisâtre, et plus ou moins translucide. Hyalit, W. On l'a appelé aussi *muller glass.* Aux environs de Francfort sur le Mein; près de Schemnitz en Hongrie, et dans le département du Puy-de-Dôme.

2. Blanc et opaque. Amiatite de Santi; fiorite de Thomson. A Santa-Fiora, dans le Mont-Amiata en Toscane.

c. *Incrustant.* Sur la chaux carbonatée métastatique. J'ai de ces incrustations qui sont restées vides par la destruction des cristaux auxquels elles servaient comme d'étui.

7. *Ondulé.* Ayant l'aspect d'une matière vitreuse qui aurait coulé. Au cap de Gate en Espagne.

8. *Massif.*

a. *Translucide.*

1. Rose. Aspect vitreux. A Alten-Hutten, dans les environs de Passaw, et à Rabenstein en Bavière.

2. Gris. Aspect vitreux.

Fétide. La percussion ou même le frottement en dégage une odeur analogue à celle du gaz hydrogène sulfuré (*). Se trouve en divers endroits, particulièrement aux environs de Nantes, où il est accompagné de feldspath et de mica.

3. Bleuâtre. Cassure légèrement conchoïde, ayant un éclat un peu gras. La division mécanique, à l'aide de la percussion, m'a offert des joints naturels parallèles aux faces du rhomboïde primitif. Se trouve à Baudemnais en Bavière, où il est entremêlé de chaux carbonatée lamellaire, d'amphibole vert, de fer oligiste et de fer oxidé brun.

b. *Opaque.*

1. Hématoïde. Variété de l'Eisen-Kiesel, W. On lui a donné le nom de *sinople*. Couleur d'un rouge foncé, cassure médiocrement luisante. Plusieurs de ses masses servent de support à des cristaux de quarz prismé de la même substance, analogues à ceux qui ont été décrits plus haut sous le même nom d'*hématoïde*. Dans plusieurs endroits, il renferme des grains de diverses substances métalliques, telles que le plomb sulfuré, le fer sulfuré et quelquefois l'or.

2. Rubigineux. Eisen-Kiesel, W.; ordinairement jaune ou jaune-brunâtre, quelquefois d'un brun foncé. Cassure légèrement luisante. Dans plusieurs endroits, il passe comme la variété précédente à la

(*) Journal des Mines, t. XXI, p. 329 et suiv.

forme du quarz prismé dont on voit de petits cristaux adhérens à sa surface.

3. Vert obscur. Prasem, W. J'ai cité plus haut des cristaux prismés de la même nature, dont ses masses sont quelquefois accompagnées. L'amphibole vert, qui est son principe colorant, se rencontre aussi dans certains morceaux, sous la forme aciculaire.

9. *Granulaire.* Blanc-grisâtre, avec disthène en Espagne. Jaune-verdâtre. Cantalite de Karsten, du nom de *Cantal*, que porte le département où il a été trouvé.

10. *Subgranulaire.* Quarzfels, W., ou quarz en roche. Il se rapproche du grès quarzeux, par son aspect.

11. *Grossier*; Hornstein, W. Cassure terne, ou très légèrement luisante, quelquefois écailleuse. Couleur d'un gris plus ou moins obscur, ou variable entre le jaune-brunâtre et le brun-rougeâtre. Il a, en général, un aspect grossier, ainsi que l'indique son nom.

a. *Concrétionné.*

1. Cylindrique.

2. Mamelonné.

b. *Massif.*

J'ai des morceaux où les concrétions adhèrent à du quarz hyalin blanchâtre, et ont leur surface toute hérissée de pointes cristallines du même quarz, en sorte qu'il est visible qu'elles n'en diffèrent que par un défaut de pureté.

A Schlangenberg, en Sibérie, les deux variétés servent de gangue à l'argent natif aurifère.

12. *Compacte massif.* Blanchâtre ou blanc-grisâtre. Surface terne; cassure inégale, quelquefois écailleuse. Aux environs de la Garde-Frainet, département du Var.

13. *Arénacé.* Vulgairement sable, sablon ou gravier.

14. *Pseudomorphique.*

a. Modelé en chaux carbonatée métastatique, dans le département des Côtes-du-Nord; en chaux carbonatée équiaxe, à Schneeberg en Saxe; en chaux sulfatée lenticulaire, à Passy, près de Paris; en chaux fluatée cubo-octaèdre; en fer oligiste primitif.

b. *Conchylioïde.* En oursin.

c. *Xyloïde.*

Reflets particuliers.

1. Quarz hyalin. *Girasol.* Fond laiteux, d'où sortent des reflets bleuâtres ou rougeâtres.

2. *Chatoyant.*

a. Prismé. Gris et translucide. On voit à sa surface et dans son intérieur, des filamens soyeux d'asbeste flexible, adhérens les uns aux autres, suivant leur longueur; et les parties qui renferment de ces filamens, offrent un jeu de lumière analogue à celui dont je parlerai en décrivant la variété suivante, où il est plus marqué. On trouve cette variété au Hartz.

Elle y est accompagnée de chaux carbonatée laminaire blanchâtre.

b. Massif. Katzenauge, W. Œil de chat et chatoyante des lapidaires. Cassure : elle se rapproche souvent de celle du quarz hyalin ordinaire, par son aspect vitreux ; quelquefois elle n'a que le léger luisant de celle du quarz - agate, dit *cornaline*. Couleur brune ou grise, ou d'un gris-verdâtre.

Lorsqu'on fait mouvoir les morceaux auxquels le travail de l'art a donné une forme arrondie, on voit flotter, dans leur intérieur, une lumière blanchâtre, nuancée de la couleur du fond. C'est à M. Cordier que l'on doit les observations qui ont prouvé que cet effet provient d'un mélange de filamens d'asbeste, dont les surfaces soyeuses réfléchissent successivement les rayons lumineux pendant le mouvement de la pierre (*). Se trouve à Ceylan et sur la côte de Malabar.

3. *Gras*. Blanchâtre, opaque ou translucide, ayant l'apparence d'une substance onctueuse.

4. *Aventuriné*. Vulgairement *aventurine naturelle*. Couleur brune ou grise, tissu granuleux ; translucide quelquefois jusqu'à une épaisseur d'un demi-centimètre (environ 2 lignes $\frac{1}{4}$) ou davantage, et quelquefois seulement vers les bords. Sa surface polie est brillantée par une multitude de points scintillans, jaunes ou blancs, suivant que la couleur du fond est

(*) Journal de Physique, t. LV, p. 47 et suiv.

brune ou grise. Cette scintillation est produite par des lamelles de quarz, plus vitreux que la masse environnante, et susceptible d'envoyer vers l'œil des reflets plus vifs. Se trouve abondamment aux environs de Nantes.

Accidens produits par des interruptions de continuité.

1. *Irisé.* En le faisant mouvoir, on voit dans son intérieur des couleurs semblables à celles du spectre-solaire ou de l'arc-en-ciel, et qui ont la même cause que celles de l'opale. J'en donnerai l'explication en traitant de cette dernière substance.

2. *Aëro-hydre.* Les morceaux de cette variété renferment une goutte d'eau, qui, assez souvent, ne remplit qu'en partie une cavité tubulée, de manière que la bulle d'air qui occupe le vide, monte et descend comme dans le niveau d'eau, à mesure que l'on incline la pierre d'un côté ou de l'autre.

3. Quarz hyalin incolore, offrant des apparences de corps étrangers. Il existe des cristaux de roche, qui font illusion au point qu'on croit voir dans les uns de petits corps noirs et dans les autres des lames ou des rameaux d'argent natif; mais si l'on vient à briser la pierre aux endroits qui offrent ces apparences, elles s'évanouissent aussitôt. Il suffit même de retourner le fragment qui présente des corps noirs, pour qu'il devienne transparent, ce qui prouve que

le phénomène est dû à une absorption de lumière produite par la matière même du cristal. Ce qu'on est tenté de prendre pour de l'argent est au contraire l'effet d'une forte réflexion, qui a lieu sur une face intérieure, formée par une interruption de continuité.

APPENDICE.

Quarz hyalin *calcifère*. Conit, Reuss et Schumacker. Couleur grise, cassure terne, excepté dans quelques points d'où partent des reflets envoyés par les lamelles de chaux carbonatée, interposées dans la masse. Rayant le verre; soluble en partie avec effervescence dans l'acide nitrique.

II. QUARZ-AGATE.

Corps translucides, quelquefois opaques. Leur cassure tantôt est terne, et tantôt n'a qu'un médiocre ou léger degré de luisant. La plupart sont concrétionnés.

VARIÉTÉS.

I. Quarz-agate *calcédoine*. Transparence nébuleuse. La couleur est ordinairement mêlée d'une teinte de laiteux. Cassure terne ou très légèrement luisante, excepté dans la première variété, qui est cristallisée; elle est souvent écailleuse.

Formes.

1. *Primitif.* En rhomboïdes groupés, dont quelques-uns ont un centimètre (environ 3 lignes $\frac{1}{2}$) de côté. Ceux de ma collection ont pour support une calcédoine stratiforme, dont la couche extérieure, qui a été produite la première, a une cassure presque terne, jointe à une couleur d'un bleu foncé. Dans la couche suivante, la cassure est luisante, et la couleur d'un bleu clair. Les rhomboïdes qui sortent de cette couche ont les mêmes caractères. Leur fracture présente des indices de joints parallèles à leurs faces. Leurs angles sont sensiblement les mêmes que ceux de la forme primitive du quarz. Ces diverses observations excluent l'idée que les rhomboïdes dont il s'agit soient des *pseudomorphoses*, ainsi que l'ont pensé plusieurs minéralogistes. M. Jameson, qui les regarde comme de vrais cristaux (*), leur attribue la forme cubique, qui est incompatible avec celle du quarz, mais dont cette dernière diffère assez peu pour faire illusion à ceux qui mesurent de l'œil les angles des cristaux.

J'ai un petit groupe des mêmes rhomboïdes, dont tous les bords sont remplacés par autant de légères facettes, que l'on distingue surtout à l'aide de la loupe. Celles qui naissent sur les bords supérieurs

(*) Voyez son Système de Minéralog., 1re édit., art. *Quarz*.

sont, autant que j'ai pu en juger, également inclinées sur les deux faces adjacentes; mais celles qui répondent aux bords inférieurs paraissent plus inclinées dans un sens que dans l'autre, et se refusent aux mesures mécaniques par leur petitesse. Cette diversité de positions est conforme à l'ordre des lois de la structure, et l'on conçoit que la matière du quarz étant ici dans un état particulier, ait pu prendre une forme dont l'analogue ne se trouve pas parmi les variétés de quarz hyalin ordinaire.

2. *Mamelonné.*

3. *Cylindrique.* En cylindres adhérens par leurs extrémités aux parois supérieure et inférieure de la cavité où ils ont pris naissance.

4. *Sphéro-cylindrique.*

5. *Conique.*

6. *Guttulaire.* A la surface d'un tuf, où il est accompagné de quarz hyalin prismé. Dans le département du Puy-de-Dôme.

7. *Géodique.*

a. Creux; légèrement mamelonné à l'intérieur. Aux environs de Bendi, département de la Charente. Les géodes y sont engagées dans une terre argileuse. J'en ai une qui a environ un décimètre (3 pouces 8 lignes) de diamètre.

b. Creux; garni à l'intérieur de quarz hyalin prismé violet. En Sibérie.

c. Plein, à noyau de quarz hyalin; de la Chine. En Sibérie; à Oberstein, dans le Palatinat.

d. Enhydre. Ces géodes étant translucides, on voit l'eau qu'elles renferment aller et revenir dans leur intérieur, en les faisant mouvoir entre l'œil et la lumière; et la partie supérieure paraît plus translucide que les autres, parce qu'elle est occupée par une bulle d'air. Mais l'eau s'échappe, par succession de temps, à travers les fissures imperceptibles qui interrompent la continuité de la pierre. J'ai une de ces géodes qui a environ 2 centimètres (9 lignes de diamètre); mais la plupart sont plus petites. On les trouve principalement dans une colline du Vicentin, appelée le Maïn.

8. *Stratiforme*. A Feroë; à Champigny.

9. *Tuberculeux*.

10. *Incrustant*. Sur du quarz hyalin, sur la chaux fluatée cubique.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

1. Blanchâtre.
2. Bleu céleste. En Sibérie.
3. Bleuâtre.
4. Verdâtre. D'un vert très clair.
5. Plasma, W. d'un vert d'herbe, ordinairement entremêlé de blanc, de blanc-verdâtre et de jaune-brunâtre, distribués par taches. Il passe au vert obscur, et plus rarement se rapproche du vert pur. Quelques morceaux sont fortement translucides. La plupart de ceux qu'on voit dans les collections sous la

forme d'ornemens, ont été trouvés dans les ruines de Rome. Ils ont plus de transparence que la calcédoine ordinaire. J'en ai observé plusieurs pris au même endroit, dont un, qui fait partie de ma collection, est un gros fragment en partie brut, recouvert, à l'une de ses extrémités, par une matière terreuse blanchâtre, analogue au cacholong, dont je parlerai bientôt. Il a été trouvé aux environs du tombeau de Cecilia-Metella. Il n'est que translucide, comme la calcédoine, à laquelle il ressemble d'ailleurs par sa teinte de laiteux, lorsqu'on le place entre l'œil et la lumière, et par sa cassure presque terne et écailleuse. Il n'a de particulier que la succession des teintes qui diversifient sa couleur.

On a trouvé près d'Oppenau en Brisgaw, des concrétions mamelonnées d'un vert-olivâtre, entremêlé de blanc-verdâtre, que l'on a rapportées à la variété dont il s'agit ici. Elle a été citée dans quelques autres endroits, tels que la Prusse, le Mont-Olympe dans l'Asie-Mineure, etc.

APPENDICE.

1. Quartz-agate, *cacholong*. Permutter-opal, Karsten; vulgairement cacholong. D'un blanc mat, opaque, à cassure imparfaitement conchoïde, happant à la langue lorsqu'il est tendre; servant d'enveloppe, en divers endroits, au quarz-agate calcédoine, ou même alternant avec lui par couches successives.

C'est ainsi qu'on le trouve à Feroë. On l'a regardé comme l'effet d'une altération spontanée qu'aurait subie la calcédoine, en restant exposée à l'air; mais cette idée ne s'accorde pas avec l'observation des morceaux où le cacholong est en couches interposées dans la calcédoine. On pourrait plutôt le regarder comme un mélange de calcédoine et d'une matière argileuse.

2. Quarz-agate *thermogène*. Fond blanc, surface tachetée de brun-rougeâtre, et quelquefois de jaunâtre. Cassure mate, imparfaitement conchoïde. Les morceaux peu épais sont translucides. Pesanteur spécifique, 1,807. Rayant fortement le verre.

a. Concrétionné submamelonné. La plupart des concrétions se sont déposées, sous la forme de croûtes, à la surface des corps auxquels elles adhèrent. Plusieurs ont perdu leur dureté en passant à l'état argileux.

Cette variété abonde en Islande, près de la source d'eau bouillante du Geyser. Il paraît que la matière des concrétions y était tenue en dissolution à l'aide d'un alkali, et en même temps de la haute température qui règne dans le lieu. Elle a été ensuite déposée tant sur les bords que sur les parois des canaux dans lesquels l'eau s'élève pendant ses éruptions (1).

(*) Voyez la traduction, par M. Bruun Neergaard, d'un Mémoire sur les jets d'eau bouillante du Geyser et du Strok en Irlande, Journal des Mines, t. XXXI, p. 5 et suiv.

3. Quarz-agate *cornaline*. Karniol, W. Vulgairement *cornaline*. Couleur rouge dont la plus belle teinte est le rouge de cerise, et qui passe, d'un côté, au rouge obscur, et de l'autre au rouge pâle. Cassure conchoïde, ordinairement luisante, dont l'éclat tire quelquefois sur le vitreux. La plupart des morceaux sont translucides.

a. Mamelonné. J'ai dans ma collection un morceau où cette concrétion recouvre un groupe de cristaux de quarz hyalin prismé, adhérens les uns aux autres dans le sens de leur longueur.

b. Subfibreux conjoint. Les fibres dont il est composé sont à peine sensibles. La cassure n'a qu'un léger degré de luisant. Le morceau de ma collection a sa surface relevée par des espèces d'ondulations.

c. Massif. J'ai une masse de cette sous-variété dans laquelle la matière de la cornaline passe imperceptiblement à l'état de calcédoine. Une partie du morceau est recouverte d'une couche mamelonnée de cette dernière pierre.

4. Quarz-agate *sardoine*. Variété du Karniol, W., d'une couleur orangée, susceptible de passer tantôt au brun-noirâtre, tantôt au jaune pâle. Cassure imparfaitement conchoïde, luisante ou terne, suivant les morceaux; ordinairement translucide.

a. Mamelonné. A la Chine; près d'Yrkoutzk en Sibérie.

b. Massif. De différentes formes très irrégulières, dont la surface présente successivement des protu-

bérances et des excavations. En Chine; près d'Yrkoutzk en Sibérie.

La plupart des auteurs réunissent cette variété avec la précédente, et ils appliquent le nom de *sardonyx*, sardoine, à une agate de diverses couleurs; mais on les distingue facilement lorsque chacune offre la teinte qui la caractérise; et à l'égard des morceaux qui ont des teintes intermédiaires, l'incertitude dans laquelle ils pourraient jeter l'observateur est un inconvénient qui se reproduit à chaque instant au milieu de ces gradations imperceptibles de nuances qui font disparaître les lignes de séparation entre les variétés cristallisées d'une même espèce.

J'ai dans ma collection un morceau taillé d'une forme alongée, fortement translucide, dont une partie est colorée par un rouge aurore d'une teinte très agréable, auquel succède brusquement une couleur d'un jaune clair. Ici ce sont deux nuances d'une même variété qui tranchent l'une à côté de l'autre, ce qui offre l'inverse du cas dont je parlais il y a un instant.

5. Quarz-agate *prase*. Krysopras, W.; vulgairement *chrysoprase*. D'un vert pomme qui passe quelquefois au vert foncé. Cassure terne, unie. La plupart des morceaux sont translucides, au moins dans une épaisseur de plusieurs millimètres. Klaproth a trouvé que sa couleur est produite par l'oxide de nickel.

a. Massif. En couches minces accompagnées de diverses substances, et particulièrement d'un talc stéatite verdâtre que l'on a nommé *pimélite*. Dans la principauté de Munsterberg en Basse-Silésie, près des villes de Kosemütz, Grochau et Glassendorf.

6. Quarz-agate *vert obscur*. Variété de l'héliotrope de plusieurs minéralogistes. Celui qui est ponctué de rouge, et qui sera décrit plus bas, est l'héliotrope proprement dit. Couleur d'un vert foncé, qui tire quelquefois au vert-noirâtre. Cassure conchoïde, médiocrement éclatante, quelquefois seulement subluisante. Translucide, au moins dans les fragmens très minces, plus rarement dans ceux d'une épaisseur sensible. Aucune action sur l'aiguille aimantée, même par la méthode du double magnétisme. Quelques minéralogistes le regardent comme un quarz-agate calcédoine, intimement mêlé de talc chlorite (*).

a Massif. Quelquefois en fragmens roulés.

7. Quarz-agate *pyromaque* (c'est-à-dire qui fait feu pour le combat); vulgairement *pierre à fusil*. Silex de quelques auteurs. A cassure conchoïde, subluisante. Divisible par la percussion en fragmens convexes, à bords tranchans, qui, étant frappés par l'acier, en tirent de vives étincelles. Couleurs : noir, noir-grisâtre, blond, blanc-jaunâtre, gris-brunâtre.

(*) Jameson, *System. of Mineralogy*, t. I, p. 221.

Les morceaux noirs ou noirs-grisâtres sont translucides seulement aux bords; ceux d'une couleur blonde ou jaunâtre, et d'une médiocre épaisseur, le sont uniformément. Deux fragmens frottés l'un contre l'autre dans l'obscurité donnent une lueur phosphorique.

a. *Globiforme* ou *ovoïde.*

1. Solide. La surface de sa cassure offre souvent des taches blanches qui proviennent d'un mélange de chaux carbonatée, semblable à celle dont est formée la masse environnante, ainsi que je le dirai en parlant des relations géologiques. Les globes et autres corps qui appartiennent aux variétés suivantes, conservent, après leur extraction, une enveloppe plus ou moins épaisse de la même matière.

2. Creux. Garni intérieurement de petits cristaux de quarz hyalin.

A noyau mobile que l'on entend résonner lorsqu'on agite le globe. Ce noyau est un mélange de quarz-agate pyromaque et de terre ferrugineuse.

Pulvérifère. La cavité est remplie, en tout ou en partie, par une poussière de chaux carbonatée crayeuse.

Sulfurifère. A noyau adhérent composé de soufre et d'argile. A Polygny, département du Jura; et près du village de Neuville, département du Doubs.

3. Sphéro-cylindrique.

4. Stratiforme. Noirâtre; de Saint-Just en Picardie.

5. Noueux.

On a donné le nom de *galets* aux fragmens de quarz-agate pyromaque qui ont été arrondis par leur frottement mutuel pendant leur transport dans les terrains d'alluvion, où l'on en trouve des quantités très considérables.

APPENDICE.

a. Quarz-agate *calcifère*. Silici-calce, Saussure, Voyage dans les Alpes, n° 1524. Blanc-grisâtre ou blanc-jaunâtre. Cassure lisse, terne, légèrement conchoïde. Rayant le verre; soluble en partie avec effervescence dans l'acide nitrique. Il accompagne souvent le quarz-agate pyromaque, à l'égard duquel il paraît être ce qu'est le cacholong par rapport au quarz-agate calcédoine.

b. Quarz *nectique*. Schwimmstein, W. En masses noueuses, blanches ou grises, opaques, à cassure inégale. Le centre est quelquefois occupé par un noyau de quarz-agate pyromaque. Mis sur l'eau, il surnage pendant quelque temps, puis se précipite par l'effet de l'imbibition. Il renferme, d'après une analyse de M. Vauquelin, 98 parties sur 100 de silice, et 2 de chaux carbonatée. Ceux à qui l'on en met un morceau dans la main sont également étonnés de le trouver si léger, et d'entendre dire qu'il n'est autre chose que du quarz.

Se trouve à Saint-Ouen, près Paris, dans des bancs de chaux carbonatée crayeuse.

8. Quarz-agate *molaire*. Vulgairement *pierre meulière*. Couleur blanchâtre ou d'un blanc-jaunâtre, souvent avec des taches brunâtres, produites par un enduit de fer oxidé. Opaque, à cassure unie, légèrement conchoïde. Etincelant par le choc du briquet.

a. Pleine.

b. Cellulaire. Les cellules sont souvent garnies de fer oxidé dans lequel le retrait a produit des fissures qui ont été remplies par de petites cloisons quarzeuses. D'autres cellules sont traversées par des filamens du même quarz.

APPENDICE GÉNÉRAL.

Corps dont les parties offrent divers assortimens de plusieurs des variétés précédentes, ou différentes teintes de la même variété. Leurs composans sont principalement la calcédoine, le cacholong, la cornaline et la sardoine, auxquels se joint quelquefois le quarz hyalin incolore ou violet. L'oxide de manganèse contribue aussi à la diversité de couleurs qui orne quelques-uns des mêmes corps. Les formes sont analogues à celles que prennent les composans lorsqu'ils existent séparément. Je les décrirai ici d'après l'aspect que présente leur surface lorsqu'elle a été polie par l'art, et dont on peut tirer des indications relatives à leur formation.

1. Quarz-agate *onyx*. Couleurs disposées par

bandes successives, dont les bords sont nettement tranchés.

a. *Rubanné*. A bandes droites. Il provient d'une concrétion stratiforme, qui a été coupée perpendiculairement aux faces de ses couches.

Exemples. Bandes de calcédoine et de sardoine.

Bandes de calcédoine blanche et de calcédoine d'un vert clair, dont les deux extrêmes sont de cacholong. A Feroë.

b. *Zonaire*. A bandes concentriques, circulaires ou ovales, quelquefois avec des inflexions. Il doit son origine, tantôt à une concrétion cylindrique, ou d'une forme analogue, coupée transversalement, tantôt à une géode pleine dont on a détaché un segment.

Exemples. Bandes de calcédoine et de cornaline.

Bandes de calcédoine blanchâtre et de calcédoine bleuâtre.

c. *Périgone*. Vulgairement *Agate à fortifications*.

Exemple. Bandes de calcédoine, successivement blanchâtre et bleuâtre, autour d'un noyau de quarz hyalin violet. Quelquefois la surface du morceau, qui, dans ce cas, est d'un certain volume, présente les coupes de plusieurs cylindres, dont les uns ont été réunis en un seul corps par des couches communes, et d'autres enveloppés par du quarz hyalin. J'ai un de ces assemblages, où l'on voit, de plus, une agate à fortifications, qui sert d'alentour à une géode de quarz hyalin, garnie intérieurement de cristaux

du même minéral. C'est à la fois un morceau d'étude et d'agrément.

2. Quarz-agate *ponctué* ou *tacheté*.

Exemples. Fond de calcédoine, parsemé de points de cornaline.

Fond de quarz-agate vert obscur, parsemé de points ou de petites taches de cornaline. Heliotrop, W. Vulgairement *jaspe sanguin*.

3. Quarz-agate *panaché*. Marqué de veines et de taches, distribuées sans ordre.

Exemple. Fond de calcédoine. Taches et veines de cornaline et de sardoine noirâtre.

4. Quarz-agate *dendritique*. Moos achat, W. Vulgairement *agate herborisée*. Pierre de Moka.

Fond de calcédoine.

Exemples. Dendrites de manganèse oxidé noirâtre.

Dendrites de cornaline.

Dendrites de sardoine orangé-brunâtre.

On a donné le nom d'*agates mousseuses* à des calcédoines dans l'intérieur desquelles on voit des corps étrangers, semblables à des lichens, des byssus, des conferves, etc. Le célèbre Daubenton pensait que ces corps devaient réellement leur origine aux végétaux dont ils offraient l'aspect (*), et son opinion a été depuis adoptée par plusieurs naturalistes (**).

(*) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1782, p. 668.

(**) Voyez Jameson, *System. of Mineralogy*, t. I, p. 207 et 208.

D'autres, au contraire, regardent ces mêmes corps comme produits par des dissolutions métalliques qui se sont répandues inégalement dans la calcédoine(*).

III. QUARZ RÉSINITE.

Luisant semblable à celui de la résine nouvellement cassée. Cassure largement conchoïde ; corps qui étincellent difficilement par le choc du briquet.

VARIÉTÉS.

1. Quarz résinite *hydrophane*. Variété de l'halbopal, W. ; adhérant fortement à la langue ; blanc, et quelquefois jaunâtre ou rougeâtre ; légèrement translucide. Le nom d'*hydrophane* que l'on a donné à cette variété, exprime une propriété remarquable dont elle jouit, et qui consiste en ce qu'elle acquiert de la transparence lorsqu'on la plonge dans l'eau, et qu'elle s'imbibe de ce liquide. On la trouve disposée par veines dans des roches qui ont l'aspect argileux, à Chatelaudren en France, à Hubertusbourg en Saxe, et dans l'île de Feroë. On donne souvent pour hydrophanes des fragmens de calcédoine, qui approchent de la nature du cacholong, mais dont l'effet est très lent et peu sensible. Les bons hydrophanes ont l'aspect moins terreux et plus luisant que le ca-

(*) Pujoulx, Minéralogie des gens du monde, p. 185.

cholong. Ils sont assez rares, quoique beaucoup moins qu'autrefois, où l'on regardait cette pierre comme une merveille presque unique, ce qui lui avait fait donner le nom pompeux d'*oculus mundi*, *œil du monde*. Je reviendrai bientôt sur le phénomène de l'hydrophane, en même temps que j'exposerai la cause physique des effets de lumière qui caractérisent la variété suivante.

2. Quarz résinite *opalin*. Vulgairement *opale*. Edler opal, W. Fond ordinairement laiteux, quelquefois avec une nuance de bleuâtre. Cette variété se distingue par les beaux reflets d'iris qui jaillissent de son intérieur, et présentent les teintes les plus vives et les plus variées. On la trouve à Tscherwenitzka en Hongrie, où elle adhère à une roche qui paraît se rapporter au feldspath porphyrique altéré (thon porphyr, W.).

3. Quarz résinite *girasol*. Aspect gélatineux, joint à un fond d'un blanc-bleuâtre, d'où sortent des reflets rougeâtres, et quelquefois souvent d'un jaune d'or.

4. Quarz résinite *miellé*. Feuer opal, W. Dans les filons de Zimapan, au Mexique.

5. Quarz résinite *commun*. Gemeiner opal, W. Je réunis sous ce nom les variétés translucides ou opaques, qui n'ont que des couleurs ordinaires, analogues à celles du quarz-agate. Brun, adhérant à une argile ferrugineuse. Jaune-verdâtre; blanchâtre et dendritique, etc.

6. Quarz résinite *subluisant*. Vulgairement *méni-*

lite, ou pechstein de Ménilmontant. Cassure souvent schisteuse. Se trouve en masses tuberculeuses, engagées dans une argile schistoïde, qui happe fortement à la langue, et que M. Werner a nommée *klebschiefer* (schiste happant); à Ménilmontant, à Saint-Ouen, et à Pantin près de Paris; dans les environs du Mans, et dans quelques autres endroits de la France.

a. Brunâtre.

b. Gris-bleuâtre.

7. Quarz résinite *pseudomorphique*.

a. *Xyloïde*.

1. Commun. Provenant d'un bois ordinaire. Sa surface est marquée de zones concentriques, qui offrent la succession des couches annuelles, ou de lignes parallèles, qui répondent aux fibres longitudinales, suivant que le morceau a été coupé dans le sens de l'accroissement en largeur, ou dans celui de l'accroissement en hauteur.

2. En bois de palmier. Fond blanchâtre, parsemé de points noirs. Cet aspect particulier dépend de ce que la tige du palmier n'est pas composée de couches annuelles, comme celle des arbres ordinaires, mais de fibres situées parallèlement à l'axe, et enveloppées par la moelle, qui remplit tous les intervalles (*).

(*) Le célèbre Daubenton a observé le premier ces différences remarquables qu'offre l'organisation du palmier,

IV. QUARZ JASPE.

Cassure terne et compacte, jointe à l'opacité. Couleurs plus ou moins persistantes par l'action du feu. Corps composés de quarz-agate empâté d'argile ferrugineuse. Mis en communication avec un conducteur électrisé, ils étincellent souvent à l'approche du doigt. Plusieurs agissent sur l'aiguille aimantée par la méthode du double magnétisme.

Couleur uniforme.

a. Rouge, vert, violet, jaune, noir, etc. Gemeiner jaspis, W.

Couleurs mélangées.

b. Onyx. Band jaspis, W.
1. Rubanné.
2. Zonaire. Brauner Egyptischer jaspis, W.;

---

comparé à celui des autres arbres, et les a décrites avec autant de clarté que de justesse, dans une de ses leçons à l'École Normale. Mon savant collègue M. Desfontaines a considéré le même sujet d'un point de vue très élevé, qui lui a montré dans l'ensemble des végétaux deux grandes divisions fondées sur l'organisation intérieure. C'est un de ces pas importans qui avancent rapidement une science vers sa perfection.

vulgairement *caillou d'Egypte*. Bandes contournées d'un brun foncé sur un fond d'un jaune-brunâtre; quelquefois avec dendrites.

c. Panaché. Mélange de plusieurs couleurs distribuées sans ordre. Lorsque le vert y domine, il prend le nom de *jaspe fleuri*.

La substance du quarz jaspe est quelquefois interrompue par des portions de quarz-agate. On a donné à ces corps mixtes le nom de *jaspe agaté*, ou d'*agate jaspée*, suivant que la partie dominante est le jaspe ou l'agate.

ANNOTATIONS.

Relations géologiques.

QUARZ HYALIN.

Le quarz hyalin est une des substances les plus abondantes du règne minéral; il appartient aux terrains de toutes les époques, et, considéré seul, il constitue des roches.

A l'état de cristallisation régulière, et plus ordinairement en grains informes de différentes grosseurs, il est une des parties intégrantes de beaucoup d'espèces de roches granitiques. En grains cristallisés, il entre dans la pâte de plusieurs roches porphyriques; il forme la base ou la matière prédominante d'un grand nombre de roches micacées.

Ses cristaux occupent les cavités accidentelles de presque toutes les masses considérables de roches, même de celles qui sont d'une nature calcaire, telles que les *marbres primitifs*. Celui de Carrare, entre autres, en renferme de très parfaits, soit par leur limpidité, soit par la régularité de leur forme.

Mais c'est principalement dans les filons qui traversent les terrains primitifs que le quarz hyalin est dominant; tantôt il remplit seul ces filons; tantôt il y est associé à d'autres substances, les unes terreuses acidifères, les autres métalliques, et auxquelles il sert de gangue. Ces filons, en se dilatant, laissent des cavités plus ou moins considérables, dont les parois sont revêtues ou hérissées de cristaux transparens de quarz prismé, qui ont quelquefois jusqu'à trois décimètres ou environ un pied de diamètre. On nomme ces cavités *poches* ou *fours à cristaux*, et c'est sans doute de cette localité que le quarz transparent cristallisé a emprunté le nom de *cristal de roche*. Les montagnes de la Tarentaise, les Alpes dauphinoises et les montagnes de Madagascar, sont particulièrement renommées pour la beauté, la limpidité et le volume des cristaux quarzeux que l'on en retire.

Plusieurs parties de la chaîne des Alpes fournissent la variété appelée *quarz enfumé*; et les montagnes de Murcie, en Espagne, sont riches en quarz violet, dit *améthyste*.

Dans certains lieux, des filons quarzeux de plusieurs mètres de puissance, mis à découvert et de-

venus saillans par la dégradation des roches dans lesquelles ils étaient comme encaissés, ont pu faire naître l'opinion qu'il existait des montagnes uniquement composées de quarz.

On trouve assez fréquemment du quarz informe, en veines et en filons, ainsi que des cristaux limpides et réguliers de la même substance, dans les couches de pierres argilo-ferrugineuses et argilo-calcaires des terrains de seconde formation. Plusieurs carrières d'ardoises, beaucoup de géodes argilo-calcaires, en particulier celles de Meillant, près de Grenoble, les collines d'argile adossées aux Apennins, et celles de la Sicile, certaines masses gypseuses, les cavités des couches de marne et de craie qui forment les collines situées le long de la Seine, servent également d'habitation à des cristaux quarzeux, les uns prismés, les autres simplement dodécaèdres, groupés ou solitaires.

Les couches de quarz arénacé sont très communes dans les terrains de transport. Il couvre, en Afrique, des plaines immenses, et s'y amoncelle en collines qui changent continuellement de place par l'action des vents. Les eaux qui descendent des montagnes primitives charrient dans les vallées une grande quantité de ce quarz, provenant de la destruction des roches.

L'infiltration dépose continuellement, dans les cavités des laves et dans les amas de divers produits volcaniques, des molécules quarzeuses, qui se réu-

nissent ensuite conformément aux lois de l'affinité (*).

Ainsi, la cristallisation du quarz hyalin agit de toutes parts avec une énergie toujours nouvelle; elle remplit, pour ainsi dire, toute la nature de ses produits, comme elle correspond à toutes les parties de la durée.

QUARZ-AGATE.

Le quarz-agate ne se rencontre point en général dans les terrains de première formation. Celui dont la pâte est plus fine, et que l'on nomme plus particulièrement *agate*, est commun dans le duché des Deux-Ponts, et à Oberstein dans le Palatinat. La pierre dont il occupe les cavités est une roche amygdalaire à base de wacke.

Les masses sphéroïdales de ce même quarz-agate à pâte fine, ont le plus souvent une enveloppe brune, rougeâtre ou jaunâtre, dont la couleur est due au fer. Quelques-unes sont recouvertes de pyramides de quarz, dont les pointes sont tournées en dehors. Souvent leur milieu est occupé par une portion de matière quarzeuse, plus raffinée et plus transparente que le reste, ou même par une substance vraiment cristalline, disposée comme en

(*) Tout ce qui précède, sur les gissemens du quarz a été rédigé d'après des notes fournies par Dolomieu.

rayons qui convergent vers un même centre. L'intérieur de celles qui forment de vraies géodes est tantôt mamelonné et tantôt tapissé de quarz blanc ou violet.

A l'égard des géodes anhydres, leur demi-transparence permet d'apercevoir, à travers leur coque, le liquide aqueux qu'elles contiennent; mais elles sont sujettes à laisser échapper cette eau par des fissures imperceptibles qui en favorisent l'évaporation. Elles abondent sur une colline volcanique, près de Vicence en Italie.

Les quarz-agates pyromaque et grossier sont enchatonnés dans des carrières de marne blanche, où ils forment des espèces de bancs situés les uns au-dessus des autres, à des intervalles à peu près égaux (*). Ils sont recouverts d'une croûte de cette même marne, et souvent ils en renferment des portions empâtées dans leur substance. La résonnance que quelques-uns font entendre lorsqu'on les agite, provient de la poussière marneuse ou du noyau dur de la même substance qui joue dans leur intérieur. Quelquefois ce noyau est adhérent. De plus, il n'est pas rare, en brisant ces cailloux, d'y aperce-

(*) Voyez un Mémoire intéressant de M. Lefebvre, intitulé : *Observations sur une variété des roches primitives ou granites*, lu à la Société d'Histoire naturelle, le 29 avril 1791, où l'on trouve plusieurs détails sur le caractère et sur le gissement du quarz pyromaque.

voir une ou plusieurs cavités garnies de petites pointes de quarz cristallisé.

QUARZ RÉSINITE.

Le quarz résinite se trouve en filons, et quelquefois en masses sphéroïdales ou tuberculeuses, dans une terre argileuse, dont la couleur varie suivant les localités. Les opales et les hydrophanes sont disposés par veines ou en grains dans des roches primitives altérées, en sorte que les fentes et autres cavités provenues de cette altération ont été dans la suite occupées par un liquide qui y a déposé une matière siliceuse. Il y a, dans la Haute-Hongrie, des opales très estimées par la richesse de leurs couleurs; et il serait difficile de voir des hydrophanes d'un plus bel effet que ceux qui se trouvent à Hubertusbourg en Saxe. On en a découvert à Chatelaudren en France qui ne le cèdent pas de beaucoup aux précédens; mais on donne souvent pour hydrophanes des fragmens de calcédoine, qui approchent de la nature du cacholong, et dont l'effet est lent et à peine sensible.

QUARZ JASPE.

Lorsque l'on regardait la pâte de certains porphyres comme un jaspe, on ne pouvait se dispenser d'attribuer aux terrains primitifs une partie des corps

originaires de cette dernière substance; mais les naturalistes ayant reconnu depuis que cette pâte était composée des ingrédiens du granite, le jaspe n'est plus qu'un quarz-agate empâté d'argile ferrugineuse, et paraît appartenir exclusivement au sol secondaire. On observe même une succession de nuances non interrompues, à l'aide desquelles la matière siliceuse passe du quarz-agate à pâte fine au quarz-agate grossier, et de celui-ci au quarz-jaspe. Il existe une gradation semblable entre le quarz-agate et le quarz résinite. Ici, comme dans beaucoup d'autres cas, la méthode ne saisit que les êtres placés à une certaine distance entre les points de contact, par lesquels les sous-divisions voisines se tiennent et semblent se confondre.

PSEUDOMORPHOSES.

Les pseudomorphoses de quarz-agate, moulées en cristaux semblables à ceux de la chaux carbonatée, se trouvent particulièrement à Schneeberg en Saxe. Les oursins siliceux sont assez fréquens dans les mêmes carrières de marne où se rencontrent les silex ordinaires. Il y a près de Soissons, en France, des turbinites quarzeuses translucides et à pâte fine, qui ont parfaitement conservé l'empreinte de leur moule.

Explication du phénomène de l'hydrophane.

Le quarz-agate hydrophane, qui, dans son état ordinaire, est opaque, ou à peine translucide, devient sensiblement transparent lorsqu'il est plongé dans l'eau, et que ce liquide en pénètre tous les interstices. Pendant l'imbibition, qui dure quelques instans, on voit s'élever de la pierre des files de bulles d'air, qui en sortent pour faire place à l'eau. Le résultat de cette expérience présente une espèce de paradoxe, en ce que l'hydrophane acquiert de la transparence par la substitution d'un liquide moins transparent que l'air à ce dernier fluide : mais le paradoxe disparaît dans l'explication que Newton a donnée de ce phénomène, et que je vais exposer en peu de mots.

Lorsque la lumière, après avoir traversé un milieu quelconque, se présente obliquement à la surface d'un autre milieu, d'une densité différente, le faisceau ne passe pas tout entier dans celui-ci ; mais une partie est réfléchie à la surface de contact des deux milieux. C'est pour cela que la surface d'une eau tranquille fait l'office de miroir, à l'aide des rayons qui se réfléchissent au contact de l'air et de l'eau.

Or la quantité de rayons réfléchis au contact des deux milieux, augmente, ou, ce qui revient au même, la quantité de rayons qui pénètrent le second milieu,

diminue à mesure que les densités des deux milieux diffèrent davantage; et au contraire la quantité de rayons réfléchis à la surface de contact est plus petite à mesure que les densités se rapprochent de l'égalité; en sorte que si elles étaient parfaitement égales, tous les rayons qui auraient traversé le premier milieu, entreraient dans le second, sans qu'aucun fût réfléchi à la surface commune.

Maintenant l'hydrophane, dans son état naturel, est un corps spongieux, parsemé de vacuoles remplies d'air. Il y a donc ici deux milieux de densités très différentes, qui se succèdent continuellement, savoir, une molécule d'hydrophane et une molécule d'air. Il en résulte que parmi les rayons qui entrent dans la pierre, il y en a un assez grand nombre qui sont réfléchis au contact entre les deux premières molécules, l'une d'hydrophane, et l'autre d'air, en sorte qu'ils rebroussent chemin. Parmi ceux qui continuent leur route, une autre partie est réfléchie au contact des deux molécules suivantes, et ainsi successivement, de manière qu'il n'y en a presqu'aucun qui parvienne à la surface opposée.

Substituons l'eau à l'air, c'est-à-dire un liquide dont la densité se rapproche incomparablement plus de celle de la pierre; le nombre des rayons réfléchis diminuera considérablement; celui des rayons qui continueront leur route, augmentera d'autant: ainsi la plus grande partie pénétrera l'hydrophane de part

en part, et la transparence qui dépend de ces rayons, transmis d'une surface à l'autre, deviendra très sensible.

Explication des couleurs de l'opale.

L'opale doit sa beauté à ses imperfections. Les reflets si agréablement colorés qui jaillissent de son intérieur, proviennent d'une multitude de fissures qui interrompent la continuité de sa matière propre, et déterminent la réflexion de différentes espèces de rayons colorés. Aussi toute cette variété de couleurs disparaît-elle dès qu'on brise l'opale. La cause physique dont elle dépend, est la même que celle du phénomène des anneaux colorés, sur lequel Newton a fait un grand nombre d'observations, où l'on reconnaît le génie et la sagacité de cet illustre physicien. Il en déduit ce résultat important, savoir, qu'une lame mince et transparente d'un corps quelconque réfléchit une couleur déterminée, soit simple, soit composée, qui dépend du degré de ténuité de cette lame, et qu'elle réfracte en même temps une autre couleur composée des rayons qui l'ont pénétrée en échappant à la réflexion, en sorte qu'il suffit de changer le degré de ténuité de la lame pour faire varier le ton de la couleur qu'elle réfléchit ou qu'elle réfracte.

Ce phénomène se présente quelquefois naturellement dans des morceaux de chaux sulfatée laminaire, qui ont été étonnés par le choc de l'instru-

ment des carriers, ce qui a déterminé une fissure, où l'air, en pénétrant, a formé une lame dont la ténuité est assortie à la réflexion de certaines couleurs; et comme l'épaisseur de cette lame n'est pas constante, ces couleurs elles-mêmes varient d'un point à l'autre. Si l'on presse un pareil morceau entre ses doigts, on voit les couleurs changer de position à mesure qu'en augmentant la pression on fait varier l'épaisseur de chaque point de la lame d'air.

Le même phénomène se reproduit dans les boules de savon que les enfans soufflent pour se divertir. Si l'on fixe un point de la lame d'eau dont la boule est formée, on voit ce point changer de couleur à mesure que cette lame diminue d'épaisseur par l'augmentation du diamètre. Newton lui-même n'a pas dédaigné de souffler des boules de savon : peut-être ne s'était-il jamais amusé à cela dans son enfance; il attendait le moment où ce ne serait plus un jeu.

Revenons maintenant à l'opale. Cette pierre étant remplie de fissures occupées par quelque matière subtile, telle que l'air, chaque lamelle de cette matière peut être assimilée à la lame d'air comprise entre les deux surfaces qui ont subi une légère séparation dans les morceaux de chaux sulfatée; et parce que les fissures de l'opale sont nombreuses, et situées en sens différens, les reflets ont des positions mobiles, et paraissent se jouer dans la pierre, à mesure qu'on la fait tourner à la lumière.

Usages.

QUARZ HYALIN.

La variété incolore de quarz hyalin prend le nom de *cristal de roche* lorsqu'on veut désigner quelqu'un des corps travaillés par l'art, dont elle a fourni la matière. Les anciens l'appelaient simplement *cristal*, et il me semble qu'il ne sera pas hors de propos de donner ici l'étymologie de ce mot que les minéralogistes emploient si souvent dans une acception différente. On s'était imaginé que le quarz transparent et incolore provenait d'une eau qui avait subi une forte congélation; de là le nom de *cristal* qu'on lui avait donné, et qui était tiré d'un mot grec dont le sens est *eau congelée* (*). Pline paraît croire que c'était par une suite de cette origine que le cristal, travaillé en forme de vase, ne pouvait soutenir l'action de la chaleur, et ne sympathisait qu'avec les liqueurs froides (**). Or on avait remarqué que la même substance s'offrait sous la forme d'un prisme hexaèdre terminé en pyramide, de sorte que le mot de *cristal* rappelait l'idée d'un corps régulier; et dans la suite on a appliqué le même nom par extension à

(*) Κρύσταλλος.

(**) *Hist. nat.*, l. XXXVII, c. 2.

tous les autres corps naturels qui se montraient aussi sous des formes géométriques.

Le cristal de roche, lorsqu'il est taillé à facettes pour servir à la parure, n'occupe qu'un rang inférieur parmi les pierres précieuses, dont la plupart l'emportent sur lui par leur dureté et par leur éclat; mais l'abondance et le volume des morceaux qu'on en retire de différens pays le rendent susceptible de se prêter à des usages variés. On en voit, dans les collections d'antiques, des morceaux travaillés en forme de globe ou de vases de diverses formes. On l'emploie aussi pour la garniture des lustres.

Le quarz violet, dit *améthyste*, et le quarz jaune, dit *topaze d'Inde*, sont assez recherchés dans le commerce : les morceaux taillés de ces variétés, qui sont en même temps d'un certain volume, tiennent leur rang parmi les gemmes.

On voit, à l'intérieur de certains morceaux de quarz limpide, des glaces ou des nuages qui s'étendent comme une espèce de voile, ce qui peut empêcher de confondre le quarz travaillé avec le verre, dans lequel on n'aperçoit que des bulles isolées. Cette observation est due à M. Gillet-Laumont.

Le mélange du quarz arénacé avec la chaux est la matière du mortier qui lie les pierres de nos bâtimens. La chaux étant soluble dans l'eau, devient par là susceptible de s'unir intimement aux

grains quarzeux qu'elle empâte, et avec lesquels elle forme une espèce de gluten capable de faire corps après le dessèchement.

Un autre usage très intéressant du quarz est celui qu'on en fait dans la vitrification. Ce minéral étant infusible par lui-même, on est obligé d'y mêler des *fondans*, c'est-à-dire des substances dont les molécules, en attirant à elles, par leur affinité, les molécules quarzeuses, déjà disposées à se séparer par la force élastique du calorique, conspirent avec cette force pour produire leur séparation totale, dans laquelle consiste la fusion. A l'aide de ces fondans, nous formons un verre qui le cède sensiblement au quarz diaphane, mais qui, dans son état de perfection, jouit d'une égale transparence, reçoit comme lui un très beau poli, et auquel nous sommes redevables de tant de vases d'une utilité aussi générale que variée, des vitres qui donnent accès à la lumière dans nos appartemens, des glaces qui multiplient tout ce qui se présente devant elles, et des instrumens d'optique qui ont dévoilé un nouveau ciel à l'Astronomie, et ouvert un nouveau champ à l'Histoire Naturelle.

QUARZ-AGATE.

Les variétés du quarz-agate s'emploient à différens usages, dont les uns sont pour le besoin, et les autres pour l'agrément. Dolomieu a décrit,

dans un Mémoire lu à la classe des Sciences mathématiques et physiques de l'Institut, l'art très simple, mais peu connu, de tailler les pierres à fusil. Tout le monde sait que lorsqu'on emploie un fragment de ce quarz pour *allumer du feu*, suivant le langage ordinaire, les bords vifs et acérés de ce fragment détachent de l'acier des particules métalliques qui, éprouvant un choc violent, à raison de leur extrême petitesse, sont par là même disposées à entrer en combustion par leur union avec l'oxigène de l'atmosphère. Et ainsi cette expression vulgaire, *battre le briquet*, est très juste, quoique sans doute elle n'ait pas été raisonnée.

On se sert avantageusement du quarz molaire pour la maçonnerie en moellons. La solidité des murs dont il fournit les matériaux, dépend de sa dureté, et de ce que le ciment, en se logeant dans les interstices de son tissu caverneux, lie fortement les pierres entre elles.

Mais l'usage le plus intéressant de ce quarz est celui d'où il a emprunté le nom de *pierre meulière*, qu'on lui donne communément. On pique les endroits pleins, et l'on remplit en partie les cavités trop profondes avec une espèce de pâte qui, par le dessèchement, prend une forte consistance. La surface de la meule se trouve ainsi criblée d'une multitude de petits trous, dans lesquels le grain s'accroche, de manière à être plus exactement broyé par la force du frottement.

On taille les morceaux de quarz-agate à pâte fine, et dont les couleurs sont vives et agréables, pour en faire des boîtes, des vases, ou des plaques d'ornement. Le quarz-agate onyx est surtout recherché pour cette destination. Le nom d'*onyx*, qui signifie *ongle*, avait été donné originairement à une pierre dont la couleur blanchâtre tirait sur celle de l'ongle séparé de la chair. D'une autre part, on appelait *sarde* une variété de la même pierre, qui était d'une couleur de chair. Dans la suite, on appela *sardonyx* un composé de l'une et de l'autre, dans lequel une couche blanchâtre recouvrait une autre couche d'un rouge incarnat, dont la couleur perçait à travers la première comme celle de la chair à travers l'ongle (*). On a fini par appliquer le nom d'*onyx* à toutes les pierres formées de couches différemment colorées.

On appelle *agates œillées* les morceaux dont la coupe présente des bandes circulaires étroites, rapprochées autour d'une tache ronde. L'artiste donne à ces morceaux, en les arrondissant, une forme qui favorise leur ressemblance avec un œil.

L'*agate orientale* du commerce est une agate fortement translucide, dont l'intérieur paraît comme bouillonné ou pommelé par l'effet des ondulations que forment les couches comprises dans son épaisseur.

(*) Pline, *Hist. nat.*, l. XXXVII, c. 6. Boëtius de Boot, cap. 84, a.

On taille le quarz girasol et le quarz opalin en cabochon pour favoriser le développement des reflets. L'auteur de l'article *Diamantaire* de l'Encyclopédie méthodique (*) dit qu'une belle opale orientale est estimée le double d'un saphir oriental de la même grosseur.

Les anciens, qui avaient cultivé avec beaucoup de succès l'art de travailler les pierres, y employaient souvent le quarz-agate à pâte fine, et le quarz jaspe; ils s'étaient attachés surtout à la gravure, tant en creux qu'en relief, sur ces substances; et l'on voit encore dans différentes collections, une foule de productions de leur industrie en ce genre, qui présentent des sujets relatifs à la Mythologie ou à l'Histoire, les copies en raccourci des chefs-d'œuvre de Peinture et de Sculpture, les caractères des écritures les plus anciennes, etc. Ces petits monumens deviennent ainsi doublement intéressans sous le rapport de l'art et sous celui de l'érudition (**).

Tous ces différens usages que l'on fait du quarz-agate ont donné lieu de distinguer plusieurs variétés de cette substance, qui dépendent en grande partie de l'aspect que présentent les morceaux travaillés par la main de l'artiste : ainsi, ce qu'on ap-

(*) Arts et Métiers, t. II, première partie, p. 154.

(**) Voyez l'Introduction à l'étude des Pierres gravées, par Millin.

pelle *agate onyx* ou *œillée*, n'est autre chose qu'une portion d'agate concrétionnée, dont les couches concentriques ont été mises à découvert par la taille. Mais les naturalistes ayant admis dans leurs collections ces agates travaillées, qui en font un des principaux ornemens, les méthodes se sont prêtées à cette espèce d'adoption, en fournissant des dénominations assorties au point de vue sous lequel l'art nous offre ici les productions de la nature.

** *En combinaison.*

A. BINAIRE.

SILICE COMBINÉE AVEC LA ZIRCONE.

ZIRCON.

Cristaux dont les joints naturels sont peu sensibles et les formes relatives à la variété primée : Zirkon, W.

Cristaux dont les joints naturels sont plus apparens ; et dont les formes se rapportent à la variété dodécaèdre ; couleur orangé-brunâtre : Hyacinth, W.

Cristaux de Norwége ; forme de la variété soustractive : Zirkonit, Schumacher.

Caractère géométrique.

Forme primitive. Octaèdre symétrique, à triangles isocèles égaux et semblables (fig. 19, pl. 58), dans

lequel l'incidence de P sur P′ est de 83d 38′, et qui se sous-divise parallèlement à des plans menés par les sommets A, et par le milieu des arêtes D (*).

Molécule intégrante : tétraèdre symétrique.

Cassure. Ondulée, brillante.

Caractères physiques.

Pesanteur spécifique, 4,38.....4,41.

Dureté. Rayant difficilement le quarz.

Réfraction. Double à un très haut degré. Elle produit souvent une séparation sensible entre les deux images des barreaux d'une fenêtre, vus à travers le cristal.

Éclat. Ordinairement un peu gras ; tirant sur l'adamantin.

Caractère chimique.

Infusible au chalumeau ; il perd seulement sa couleur, ce qui a souvent lieu pour les variétés brunes, même lorsqu'on se borne à en exposer un fragment à la flamme d'une bougie.

(*) La perpendiculaire menée du centre de la base commune des deux pyramides, sur un des côtés, est à la hauteur de l'une de ces pyramides comme $\sqrt{5}$ est à 2.

Analyse du zircon de Ceylan (hyacinth, W.) par Klaproth (Beyt., t. I, p. 231) :

Zircone	70
Silice	25
Oxide de fer	0,5
Perte	4,5
	100,0.

Du zircon de Ceylan (zirkon, W.) par le même (*ibid.*, p. 222) :

Zircone	69
Silice	26,5
Oxide de fer	0,5
Perte	4
	100,0.

Du zircon d'Expailly en France, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 26, p. 106) :

Zircone	66
Silice	31
Oxide de fer	2
Perte	1
	100.

Du zircon de Norwége (zirkonit de Reuss) par Klaproth (Beyt., t. III, p. 271) :

Zircone	65
Silice	33
Oxide de fer	1
Perte	1
	100.

Caractère d'élimination.

Ses indications, 1°. dans le grenat primitif comparé à la variété dodécaèdre de zircon. Toutes les incidences des faces adjacentes sont de 120^d; dans le zircon, les unes sont de 124^d 12′, et les autres de 117^d 54′. 2°. Dans l'idocrase. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 7 à 9. Elle ne se décolore pas à la flamme d'une bougie. Sa division mécanique ne donne point de coupes obliques à l'axe. L'incidence des faces de ses sommets sur les pans adjacens est de 127^d au lieu de 131^d. Sa double réfraction est beaucoup moins forte. 3°. Dans la topaze. Sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 7 à 9; le zircon ne se divise pas comme elle dans un sens perpendiculaire à l'axe des cristaux. 4°. Dans l'harmotome dodécaèdre comparé à la variété analogue de zircon. Les cristaux d'harmotome se divisent parallèlement à leurs pans; et ceux de zircon parallèlement à leurs arêtes verticales. Les incidences respectives des faces du sommet sont de 124^d 12′ dans le zircon, et de 121^d 57′ dans l'harmotome; le zircon est infusible, et l'harmotome facile à fondre.

Dans les morceaux taillés de diverses substances, comparés à des variétés de zircon qui se présentent dans le même état. Cette comparaison peut avoir lieu, 1°. entre le zircon jaune, dit *jargon de Cey-*

lan, et les autres gemmes de même couleur, telles que le corindon, la topaze et l'aigue-marine. Il en diffère sensiblement par la force de sa double réfraction, et par son éclat qui se rapproche de l'adamantin. Il n'est pas électrique par la chaleur comme la topaze. Sa pesanteur spécifique surpasse celle de l'aigue-marine dans le rapport d'environ 7 à 4.

2°. Entre l'essonite dit *hyacinthe*, et le zircon rouge-brunâtre. La couleur de l'essonite, vue par réfraction, est le rouge ponceau lorsque la pierre est éloignée de l'œil, et le jaune sans mélange sensible de rouge lorsque la pierre est placée très près de l'œil. Il agit sur l'aiguille aimantée, ce que ne fait pas le zircon; sa réfraction est simple, celle du zircon est double à un très haut degré.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$PB^{1}E^{1a}E^{2}\overset{1}{D}\overset{a}{D}A.$$
$$\overset{1}{P}t\ s\ x\ \overset{1}{l}\ u\ \overset{3}{n}$$

Combinaisons une à une.

1. *Primitif.* $\underset{p}{P}$ (fig. 19, pl. 58).

Se trouve en France, près la ville du Puy.

Deux à deux.

2. *Dodécaèdre.* $^{1}E^{1}P$ (fig. 20).
$\quad\quad s\ p$

A Ceylan et en France.

a. Symétrique (fig. 20 A).

Les faces latérales deviennent des rhombes. On serait alors tenté d'assimiler le dodécaèdre du zircon à celui du grenat primitif, comme l'ont fait plusieurs minéralogistes; mais il ne faut que jeter un coup d'œil attentif sur les deux dodécaèdres, pour éviter de les confondre. L'axe du grenat passe par deux angles solides composés de trois plans, et celui du zircon par deux angles solides composés de quatre plans : aussi l'alongement des deux solides se fait-il, lorsqu'il a lieu, dans le sens de leur axe.

3. *Prismé.* $\overset{1}{D}P$ (fig. 21).
$\quad\quad l\ p$

A Ceylan.

4. *Uniternaire.* $\overset{1}{D}A$ (fig. 22).
$\quad\quad l\ \overset{3}{n}$

Trois à trois.

5. *Unibinaire.* $^{1}E^{1}{}^{1}E^{2}P$ (fig. 23).
$\quad\quad s\ x\ p$

6. *Dïoctaèdre.* $\overset{1}{D}{}^{1}E^{1}P$ (fig. 24).
$\quad\quad l\ s\ p$

7. *Plagièdre.* $\overset{1}{D}{}^{a}E^{a}P$ (fig. 25).
$\overset{1}{l}\ x\ P$

A Ceylan.

8. *Quadrisexdécimal.* $\overset{1}{D}\overset{a}{D}P$ (fig. 26).
$\overset{1}{l}\ u\ P$

9. *Equivalent.* $\overset{1}{D}{}^{a}E^{a}P^{1}E^{1}$ (fig. 27).
$\overset{1}{l}\ x\ P\ s$

Quatre à quatre.

10. *Soustractif.* $\overset{1}{D}\overset{2}{D}{}^{a}E^{a}P$ (fig. 28).
$\overset{1}{l}\ u\ x\ P$

Se trouve en Norwége.

Cinq à cinq.

11. *Binotriunitaire.* $\overset{1}{D}{}^{1}E^{1}P^{a}E^{a}B$ (fig. 29).
$\overset{1}{l}\ s\ P\ x\ \overset{1}{t}$

A Trenton aux Etats-Unis.

Formes indéterminables.

Granuliforme.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Transparent*, ou *translucide* et *coloré.*
Orangé-brunâtre.
Brun-rougeâtre.

Jaune-verdâtre. A Ceylan.

Verdâtre.

Blanchâtre.

Jaune-pâle (jargon de Ceylan).

*Substances étrangères à cette espèce auxquelles on a donné le nom d'*hyacinthe.

Essonite : hyacinthe.

Corindon d'une couleur orangée : hyacinthe orientale.

Topaze d'un jaune de safran : hyacinthe occidentale.

Topaze d'un jaune de miel : hyacinthe miellée.

Grenat d'un rouge mêlé d'orangé : hyacinthe la belle.

Harmotome : hyacinthe cruciforme.

Idocrase : hyacinthe brune des volcans.

Meïonite : hyacinthe blanche de la Somma.

Quarz hyalin hématoïde : hyacinthe de Compostelle.

Une variété de grenat : hyacinthe de Disentis.

Relations géologiques.

Le zircon, qui n'avait été rencontré pendant longtemps que parmi des matières de transport, a été observé, depuis plusieurs années, dans des roches, où il est uni accidentellement aux substances qui les

constituent ; celle dont la formation est la plus ancienne, a été découverte en 1811, dans le New-Jersey, aux Etats-Unis, près de Trenton, sur les bords de la Delaware. Le zircon y est engagé immédiatement, tantôt dans un feldspath gris, tacheté de verdâtre, tantôt dans un quarz grisâtre, et tantôt dans un mélange de quarz et de feldspath, qui renferme aussi des lames de talc nacré. Suivant la description que M. Conrad a donnée du gissement de ce zircon, dans le troisième numéro du Journal minéralogique américain, la roche environnante est composée de feldspath, de quarz et de mica noir, avec grenat, et paraît se rapprocher du gneiss par sa structure.

Une autre roche, qui contient accidentellement le zircon, est une siénite, qui se trouve en Norwége, près de Frederischwern. Tantôt le feldspath est d'une couleur qui tire sur le rouge de chair, et tantôt c'est la variété nommée *feldspath opalin*, à laquelle est associée une substance que Werner a appelée *fettstein* ou *pierre grasse*. Cette roche, déjà remarquable en elle-même, l'est encore plus par son origine. D'après les observations de MM. Hausmann et Léopold de Buch, elle repose sur un calcaire coquillier de transition.

Le zircon a été trouvé dans une troisième espèce de roche, d'une nature toute différente, qui est située dans le voisinage du ruisseau d'Expailly, en France. Suivant M. Weiss, minéralogiste très distingué, cette roche est une lave poreuse qui renferme du

fer oligiste, comme la pierre de Volvic. Ce qui pourrait paraître singulier, c'est que ces zircons, qui ont dû subir l'action des feux volcaniques, aussi bien que la lave dans laquelle ils sont engagés, aient conservé leur couleur brune, tandis que la simple exposition à la flamme d'une bougie pendant quelques secondes, suffit pour faire disparaître cette couleur. M. de Monteiro a remarqué le zircon dans un feldspath du Groenland, qu'accompagnaient la sodalite et l'eudialite. J'indiquerai ailleurs les conséquences que ce savant a tirées de son observation, relativement à la nature de la dernière substance.

Enfin, le zircon se rencontre dans divers endroits, parmi d'autres substances que les eaux y ont transportées de leur lieu natal. A Ceylan, il est mêlé parmi des cristaux de corindon, de spinelle, de tourmaline, de grenat, etc., dans une rivière qui vient des hautes montagnes situées vers le milieu de cette île. On le trouve aussi en France, près du village d'Expailly, à un quart de lieue de la ville du Puy, dans un ruisseau où ses cristaux sont disséminés dans un sable volcanique, rempli de petits octaèdres et de grains de fer oxidulé titanifère, et renfermant en outre des corindons bleus et des grenats.

M. Henri Umâna, savant minéralogiste espagnol, a rapporté un sable analogue des environs de Santa-Fé-de-Bogotta, dans l'Amérique méridionale. Le fer oxidulé titanifère abonde aussi dans ce sable, et

M. Cordier a prouvé que ce fer provenait en général des détritus des matières volcaniques.

Annotations.

L'ensemble des variétés que présente la substance que je viens de décrire, a été sous-divisé par Werner en deux espèces distinctes, dont l'une est l'*hyacinthe* et l'autre le *zircon*. La couleur brune, jointe à une forme qui se rapproche de la variété dodécaèdre, caractérise l'hyacinthe. Le zircon présente un aspect analogue à celui de la variété prismée. Si cette sous-division n'est pas selon les principes de la science, qui nous montre partout une même forme de molécule intégrante, et un même système de cristallisation, du moins elle s'accorde avec la méthode des lapidaires, qui ont établi une distinction pareille, en substituant seulement au mot *zircon* celui de *jargon de Ceylan*, parce que c'est principalement de cette île que proviennent les variétés qui se rapportent au zircon.

Le nom d'*hyacinthe* paraît devoir son origine à la ressemblance de couleur qu'avaient les pierres ainsi nommées, avec la fleur qui, au rapport de la Fable, provenait de la métamorphose du jeune Hyacinthe, tué par Apollon, et sur laquelle le dieu avait tracé l'expression de sa plainte. (*) L'hyacinthe des an-

(*) La plante qui portait cette fleur, bien différente de

ciens, colorée d'un violet assez agréable, mais seulement au premier aspect, semblait être plus prompte à se flétrir, dit Pline, que la fleur du même nom (*). Les modernes ont appelé *hyacinthes*, des pierres d'un rouge-orangé, souvent avec une teinte de brun. La couleur était ici, comme par rapport aux autres gemmes, une source d'équivoques et de méprises.

A l'égard du nom de *jargon*, on le donnait en général aux pierres sans couleur, qui, après la taille, en imposaient aux yeux par un faux air de ressemblance avec le diamant, quoiqu'elles lui cédassent très sensiblement en éclat et en dureté.

Ce nom ferait-il allusion à l'idée qu'on y attache lorsqu'on l'emploie pour désigner un langage affecté, qui n'est qu'une imitation vicieuse de la bonne éloquence? Quoi qu'il en soit, le zircon étant la pierre qui, dans certains cas, jouait le mieux le diamant, le nom de jargon lui sera resté, comme nom propre et spécifique (**).

La pierre que les lapidaires nomment *jargon de Ceylan*, est un véritable zircon, d'un jaune pâle,

---

notre jacinthe, était une espèce de lis qui avait sa corolle marquée intérieurement de deux caractères dans lesquels l'œil, aidé par l'imagination, voyait le mot *aï*, qui est le cri de la douleur.

(*) *Hist. nat.*, l. XXXVII, ch. 9.

(**) *Inter adamantes connumerari solet*, Waller., t. I, p. 252.

qui prend un assez beau poli. C'est cette même pierre qu'on fait quelquefois passer pour un diamant d'une qualité inférieure. Son éclat se rapproche en effet de celui du diamant; mais ses reflets sont incomparablement moins vifs; aussi est-elle peu estimée. A l'égard des zircons dont la couleur est l'orangé-brunâtre, et que l'on appelle *hyacinthes*, il y en a qui ne prennent qu'imparfaitement le poli, surtout parmi ceux que l'on trouve en France; mais je dois observer que les gemmes qui circulent sous ce nom dans le commerce appartiennent le plus souvent à une espèce très différente, qui est l'*essonite* (kaneelstein de W.).

SILICE COMBINÉE AVEC L'ALUMINE.

PREMIÈRE ESPÈCE.

CYMOPHANE.

(*Chrysoberyll*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive (*fig.* 30, pl. 60): Prisme droit rectangulaire dans lequel le rapport des côtés C, B, G est celui des nombres $\sqrt{6}$, $\sqrt{3}$ et $\sqrt{2}$. Les joints parallèles à T sont plus sensible que ceux qui ont lieu dans le sens de M.

Molécule intégrante, *id.*

Cassure transversale, conchoïde, tantôt inégale et presque sans éclat, tantôt légèrement vitreuse.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,796.

Dureté. Rayant fortement le quarz.

Réfraction. Double à un degré moyen.

Couleur. Jaune-verdâtre. Une partie des cristaux ont des reflets d'un blanc laiteux, mêlé de bleuâtre.

Caractère chimique. Infusible.

Analyse par Klaproth :

Alumine.....	75,5
Chaux.....	6,0
Silice.....	18,0
Oxide de fer.....	1,5
Perte.....	3,0
	100,0.

Caractère d'élimination.

Ses indications, dans le corindon hyalin vert-jaunâtre. Il se divise très nettement dans un sens parallèle à la base de son prisme; les divisions les plus apparentes de la cymophane sont parallèles à deux faces latérales opposées. Le corindon est plus dur, et sa pesanteur spécifique plus considérable dans le rapport d'environ 8 à 7.

Dans l'émeraude vert-jaunâtre. Elle se divise parallèlement à ses six pans et à ses bases; sa pesan-

teur spécifique est moindre dans le rapport d'environ 3 à 4.

Dans la chaux phosphatée, connue sous le nom de *chrysolite*, comparée aux variétés informes de cymophane. Celle-ci raie fortement le quarz, et la chrysolite ne raie pas même le verre. La pesanteur spécifique de la cymophane est plus grande dans le rapport d'environ 5 à 4.

Dans la topaze jaune-verdâtre. La cymophane n'est point électrique par la chaleur comme la plupart des topazes; elle est sensiblement plus dure et plus pesante; ses divisions parallèlement à l'axe de ses cristaux sont beaucoup moins nettes que dans la topaze, où elles se font d'ailleurs perpendiculairement à l'axe.

Dans les morceaux taillés de diverses substances comparées à des variétés de cymophane, qui ont subi le même travail. Cette comparaison peut avoir lieu, 1°. entre le feldspath dit *pierre de lune*, et la cymophane, taillés tous deux en cabochon. Le feldspath est moins pesant dans le rapport d'environ 5 à 7; il s'électrise difficilement par le frottement, et la cymophane avec beaucoup de facilité. 2°. Entre le corindon vert-jaunâtre et la cymophane dite *chrysolite orientale*. Voyez plus haut l'indication des différences. 3°. Entre le zircon jaune-verdâtre dit *jargon de Ceylan*, et la même. L'éclat du zircon tire sur l'adamantin; sa double réfraction est beaucoup plus forte, et sa pesanteur

spécifique plus considérable dans le rapport de 8 à 7. 4°. Entre le péridot vert-jaunâtre et la même. Le premier ne raie pas le cristal de roche; il agit sensiblement sur l'aiguille aimantée. 5°. Entre la tourmaline jaune-verdâtre et la même. Celle-ci n'est point électrique par la chaleur comme la tourmaline; sa pesanteur spécifique est plus grande dans le rapport d'environ 6 à 5.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{PMTi}{PMT\overset{1}{B}^{2}}\underset{s}{GG^{2}}\underset{o}{A^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}}\underset{f}{AA^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}}\underset{z}{AG^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}}\underset{n}{G(A^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}AC^{2}G^{2})}.$$

Combinaisons trois à trois.

1. Cymophane *anamorphique*. $\underset{MTi}{MT\overset{1}{B}}$ (fig. 31).

Quatre à quatre.

2. *Dïoctaèdre*. $\underset{MT}{MT^{2}}\underset{s}{GG^{2}}\underset{f}{A^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}A}$ (fig. 32).

Cinq à cinq.

3. *Annulaire*. $\underset{MT}{MT^{2}}\underset{s}{GG^{2}}\underset{i}{\overset{1}{B}}\underset{o}{A^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}A}$ (fig. 33).

Six à six.

4. *Isogone.* $\underset{M\,T}{MT^{a}}\underset{s}{GG^{a}}\underset{s}{G^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}}\underset{i}{GB}$ (fig. 34).

Sept à sept.

5. *Octovigésimale.* $MT^{a}GG^{a}(\underset{n}{A^{\frac{3}{4}\frac{3}{4}}AC^{i}G^{b}})\underset{o}{A^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}}\underset{i}{AB}$ (fig. 35).

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Transparente* ou *translucide et colorée.* Vert-jaunâtre.

b. *Chatoyante.* Reflets bleuâtres, avec une teinte de laiteux, qui semblent flotter dans l'intérieur de la pierre.

Formes indéterminables.

Granuliforme.

Annotations.

La plupart des naturalistes se sont bornés à indiquer, d'une manière générale, les pays d'où l'on tirait les cymophanes, tels que le Brésil et l'île de Ceylan (*); mais nous ignorons dans quelles parties

(*) On avait conjecturé qu'il en existait près de Nertschinsk en Sibérie.

de ces contrées elles ont été produites, et quelles sont les substances qui leur y servent d'enveloppe ou de support.

J'ai acquis, par rapport à un autre gissement de la cymophane, des connaissances plus précises, à l'aide d'un morceau qui m'a été envoyé par M. Bruce, savant très distingué, et professeur de Minéralogie à New-York. C'était un fragment d'une roche qui se trouve dans le Connecticut, et qui renferme des cristaux translucides d'un jaune verdâtre, que je reconnus pour être des cymophanes. La roche qui leur sert de gangue est composée de feldspath blanc, de quarz gris, de talc blanchâtre, en très petite quantité, et de grenats émarginés, où les faces primitives sont si peu sensibles que l'on serait tenté de rapporter ces grenats à la variété trapézoïdale. Cette roche pourrait être associée à la variété de granite qui contient accidentellement des grenats, si l'on adoptait une opinion que certaines observations semblent favoriser, savoir, que le mica et le talc sont des modifications d'une même espèce de minéral; mais si l'on s'en tenait à la distinction admise jusqu'ici entre ces deux minéraux, et qui est d'ailleurs plus conforme aux résultats de l'analyse, et si la roche dont il s'agit constituait des masses assez considérables pour mériter une place dans la méthode géologique, elle y formerait une nouvelle espèce, à laquelle il faudrait donner un nom particulier.

Ayant détaché quelques-uns des cristaux dont j'ai

parlé, pour les soumettre aux expériences propres à en développer les caractères, j'ai trouvé d'abord qu'ils avaient sensiblement la même dureté et la même pesanteur spécifique que la cymophane. De plus, en observant leurs fragmens à la lumière, j'y ai reconnu trois joints perpendiculaires l'un sur l'autre. Enfin l'observation des formes cristallines m'a offert une nouvelle variété de cymophane, à laquelle j'ai donné le nom de *dioctaèdre*. Elle diffère de la cymophane annulaire (fig. 33) par l'absence des faces *i*, et en ce que les faces *o*, *o*, qui résultent de la loi $A^{\frac{2}{3}}\,{}^{\frac{2}{3}}A$, sont remplacées par d'autres faces *f*, *f*, (fig. 32), dont l'exposant est la moitié du précédent.

La cymophane des Etats-Unis le cède de beaucoup à celle du Brésil, par les qualités qui rendent une pierre propre à être taillée pour l'ornement, comme la transparence, l'éclat et l'agrément de la couleur. Elle ne pourrait passer dans le commerce qu'autant qu'on en trouverait des cristaux doués de ce genre de perfection, qui a fait donner à la cymophane du Brésil, par les lapidaires, le nom de *chrysolite orientale*.

La cymophane des Etats-Unis a d'abord été prise pour une variété de corindon. Effectivement, elle se rapproche de ce minéral par sa dureté, par sa pesanteur spécifique, et même par le résultat de son analyse, qui a donné environ 72 parties d'alumine sur 100, avec 18 de silice, et 6 de chaux. Il y a des co-

rindons qui ont fourni 24 d'alumine et 7 de silice. Or on peut citer nombre d'exemples de différences encore plus grandes, relativement à des analyses faites sur des minéraux dont l'identité est d'ailleurs démontrée.

J'ajoute que si l'on n'y regardait pas de près, on pourrait trouver dans l'observation même des formes cristallines, les indices d'un rapprochement entre les deux espèces. La cymophane se présente, comme le corindon, sous la forme d'un prisme hexaèdre régulier; mais, dans le corindon, tous les pans sont secondaires, et dans la cymophane il n'y en a que quatre qui soient dans ce cas; les deux autres sont primitifs.

De plus, l'incidence de M sur *f*, dans la variété octaèdre (fig. 32), et qui est de $117^d\ 36'$, établit une nouvelle relation entre la cristallisation des deux substances. Dans la variété de corindon nommée *additive*, et qui est représentée fig. 119, pl. 48, si l'on fait abstraction des faces P, on aura un prisme hexaèdre régulier, dont les arêtes autour des bases seront remplacées par des facettes *r*, *r*. Or l'inclinaison de ces facettes sur les bases *o* est de $119^d\ 13'$, c'est-à-dire qu'elle n'excède que de $1^d\ 17'$ l'incidence de *f* sur M (fig. 32). A la vérité, les facettes *r*, *r* (fig. 119), sont au nombre de six dans le corindon, tandis que dans la cymophane (fig. 32), les facettes *f*, seulement au nombre de quatre, se trouvent séparées

par les facettes *s*, dont les inclinaisons sont différentes. Mais si au décroissement $^{a}G\ G^{a}$, qui donne les facettes *s*, on substitue le décroissement $\frac{1}{8}GG\frac{3}{8}$, qui n'est pas hors des limites entre lesquelles sont renfermées les lois de la structure, les faces qui en naîtront seront inclinées sur M, précisément de la même quantité que les faces *f*, *f*, c'est-à-dire de $117^{d}\ 66'$; et en rétablissant les faces *i*, *i* de la variété anamorphique, on aurait un solide, que l'on pourrait considérer comme un prisme hexaèdre régulier, dont les faces M, qui représenteraient les bases, seraient entourées de six facettes obliques, inclinées de la même quantité que les facettes correspondantes sur le corindon soustractif, avec une différence assez légère pour échapper au gonyomètre, sur des cristaux d'un aussi petit volume que le sont ordinairement ceux qui appartiennent au corindon et à la cymophane. Ainsi la comparaison des formes cristallines relatives aux deux substances, peut être présentée sous un point de vue d'autant plus séduisant, que les motifs qu'il semblerait offrir de leur rapprochement, seraient conformes aux indications de la pesanteur spécifique et de la dureté, caractères dont la réunion avec celui qui se tire de la forme, avait paru si décisive à Romé de l'Isle, qu'il a composé un ouvrage particulier (*), dont le but est de prouver qu'il n'existe

(*) Des Caractères extérieurs des minéraux. Paris, 1784.

point dans la nature deux substances intrinsèquement différentes, qui aient à la fois la même forme cristalline, la même pesanteur spécifique, et la même dureté.

Mais les analogies que nous venons de remarquer ne sont qu'accidentelles, et disparaissent devant les contrastes que la loi de symétrie oppose au rapprochement des formes. Les faces *s*, *s* de la variété dïoctaèdre ont des inclinaisons différentes sur les hexagones M (fig. 32), de celles des faces *f*, *f*. Cette diversité d'inclinaisons suppose nécessairement celle des parties sur lesquelles agissent les décroissemens qui donnent ces faces; et en effet les unes sont produites par un décroissement sur les bords latéraux G de la forme primitive, tandis que les autres résultent d'un décroissement sur les angles A. Dans le corindon additif, au contraire, toutes les faces *r* sont inclinées de la même quantité sur l'hexagone *o*, par une suite de la similitude avec laquelle agissent nécessairement les lois de décroissement qui produisent ces faces.

Ainsi, indépendamment des résultats de la division mécanique, qui donne pour la forme primitive du corindon un rhomboïde, et pour celle de la cymophane un parallélépipède rectangle, on peut démontrer, d'après la seule loi de symétrie, que les formes des deux substances sont irréductibles l'une dans l'autre, et incompatibles dans un même système de cristallisation.

SECONDE ESPÈCE.

GRENAT.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : le dodécaèdre rhomboïdal (fig. 36, pl. 60) (*). Les joints naturels ne sont sensibles que dans certains cristaux.

Molécule intégrante : tétraèdre symétrique.

Molécule soustractive : le rhomboïde, dont les angles plans sont de $109^d\,28'\,16''$ et $78^d\,31'\,44''$.

Caractère auxiliaire. Rayant fortement le quarz.

Caractères physiques. Pes. spécif. 3,56... 4,19.

Dureté. Rayant le quarz.

Réfraction. Simple.

Eclat. Vitreux, plus ou moins vif.

Magnétisme. Tous les grenats agissent par attraction sur l'aiguille aimantée, soit immédiatement, soit à l'aide du double magnétisme.

Caractères chimiques. Fusible en émail noir.

(*) Dans la forme primitive, le rapport des diagonales de chaque rhombe est celui de $\sqrt{2}$ à 1.

Analyse du grenat (Almandin de Karsten, Edler granat de Werner) par Klaproth (Beyt., t. II, p. 26):

Silice.....	35,75
Alumine.....	27,25
Oxide de fer.....	36,00
Oxide de manganèse...	0,25
Perte.....	0,75
	100,00.

Du grenat rouge trapézoïdal de Bohême, le même que le précédent, par Vauquelin :

Silice.....	36
Alumine.....	22
Chaux.....	3
Oxide de fer.....	41
	102.

Du grenat commun olivâtre de Sibérie (gemeiner granat, W.), par Klaproth (Beyt., t. IV, p. 323):

Silice.....	44
Alumine.....	8,5
Chaux.....	33,5
Oxide de fer.....	12
Oxide de mangan. et pert.	2
	100.

Du grenat noir, dit *mélanite* (schlackiger granat, K.), par le même (Bull. des Sciences de la Soc. Phil., juillet 1808) :

Silice	35,5
Alumine	6
Chaux	32,5
Oxide de fer	25,25
Oxide de manganèse	0,4
Perte	0,35
	100,00.

Du grenat résinite, dit *colophonite* (pech granat, Klaproth), par Simon (*idem*, avril 1808) :

Silice	35
Alumine	15
Chaux	29
Magnésie	6,5
Fer	7,5
Manganèse	4,75
Oxide de titane	0,5
Eau	1
Perte	0,75
	100,00.

Du grenat rouge dodécaèdre du pic d'Eredlitz, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 44, p. 571) :

Silice	52,0
Alumine	20,0
Carbonate de chaux, 14 grains, ce qui fait à peu près de chaux	7,7
Oxide de fer	17,0
Perte	3,3
	100,0.

D'un grenat noir du même endroit, en petits cristaux dodécaèdres, par le même (*ibid.*, p. 574).

Silice	43
Alumine	16
Chaux	20
Oxide de fer	16
Eau et matière volatile	4
Perte	1
	100.

Du grenat granuliforme, dit *pyrop*, par Klaproth (Beyt., t. II, p. 21) :

Silice	40
Alumine	28,5
Chaux	3,5
Magnésie	10,0
Oxide de fer	16,5
Oxide de manganèse	0,25
Perte	1,25
	100,00.

Caractères distinctifs. 1°. Entre le grenat et le zircon, l'un et l'autre dodécaèdres. Dans le grenat, toutes les incidences des faces l'une sur l'autre sont de 120^d. Dans le zircon, les unes sont de $124^d 12'$, et les autres de $117^d 54$. 2°. Entre le même et l'amphibole dodécaèdre. Le prisme de celui-ci a deux angles saillans d'environ $124^d \frac{1}{2}$, et les quatre autres

de $117^d\,15'$; il se divise par des coupes très nettes parallèles aux pans les plus inclinés; dans le grenat, toutes les incidences sont de 120^d, et les divisions sont peu sensibles. 3°. Entre le même et la staurotide unibinaire. Le prisme de celle-ci a deux angles saillans de $129^d\,\frac{1}{2}$, et les quatre autres de $115^d\,\frac{1}{4}$; et les sommets ont deux faces obliques et une horizontale; dans le grenat, le prisme est régulier, et les sommets ont trois faces obliques. 4°. Entre le grenat trapézoïdal et l'amphigène. Celui-ci est infusible au chalumeau, et le grenat est fusible; la pesanteur spécifique de l'amphigène est moindre dans le rapport de 2 à 3. 5°. Entre le grenat taillé et d'autres gemmes rouges, telles que le corindon et le spinelle. Le rouge du grenat a une teinte sombre, dont celui du corindon et celui du spinelle sont exempts. Ces derniers n'ont aucune action sur l'aiguille aimantée.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$P^3E^3\overset{1\ 2}{B}\overset{1\ 2}{B}.$$
$$P\ c\ n^3$$

Combinaisons une à une.

1. Grenat *primitif*. P (fig. 36). Incidence de

chaque rhombe sur les deux adjacens, 120d. Angles plans, 109d 28′ 16″; 70d 31′ 44″.

a. Alongé. Cet alongement se fait dans le sens d'un axe qui passerait par deux angles solides opposés, formés de trois plans, tels que *o* et *a* (fig. 37). Dans ce cas, les faces latérales *stqy*, *utqz*, etc., sont des parallélogrammes obliquangles, tandis que celles des sommets conservent la figure du rhombe.

Le dodécaèdre rhomboïdal, considéré comme forme primitive, présente un des résultats les plus remarquables de la théorie relative à la structure des cristaux, soit que l'on considère la simplicité des molécules intégrantes dont il est l'assemblage, ou la manière dont ces molécules, par leur assortiment, produisent les molécules soustractives.

Soit *lq* (fig. 37) le même dodécaèdre que fig. 36. Supposons que ce solide soit divisé parallèlement à ses différentes faces, et faisons passer, pour plus grande simplicité, les coupes par le centre. L'une de ces coupes, par exemple celle qui est parallèle à *rsyx* et à *phzu*, passera par les six points *l*, *o*, *t*, *q*, *a*, *g*, c'est-à-dire qu'elle coïncidera tantôt avec une arête telle que *lo*, tantôt avec une petite diagonale, telle que celle qui va de *o* en *t*, etc. Il en sera de même de toute autre coupe; d'où il suit que le dodécaèdre se trouvera coupé sur toutes ses arêtes, et sur toutes les petites diagonales de ses rhombes, ou, ce qui revient au même, les coupes circonscriront sur chaque rhombe deux

triangles isocèles, qui seront les moitiés de ce rhombe. Or, il y a douze rhombes; donc les coupes partageront la surface en vingt-quatre triangles isocèles : mais les mêmes coupes passent aussi par le centre; donc elles sous-diviseront le dodécaèdre en vingt-quatre tétraèdres ou pyramides triangulaires, dont les bases seront les moitiés des rhombes, et dont les sommets coïncideront avec le centre. Ces tétraèdres représentent la molécule intégrante. On voit séparément (fig. 38) celui dont la base *ost* répond au triangle indiqué par les mêmes points (fig. 37).

Remarquez que le dodécaèdre peut être conçu aussi comme étant composé de quatre rhomboïdes égaux et semblables, dont chacun a l'un de ses sommets situé à l'extérieur, et l'autre à l'endroit du centre. Par exemple, le sommet extérieur d'un des rhomboïdes sera en *o*, et les trois rhombes qui lui appartiennent seront *lrso*, *plou*, *sout*. On concevra de même qu'il y a un second sommet en *y*, un troisième en *z*, et un quatrième en *g*. Chacun de ces rhomboïdes sera composé de six tétraèdres réunis par leurs faces; et la Géométrie fait voir que, dans le cas présent, les quatre faces de chaque tétraèdre sont des triangles isocèles, égaux et semblables (*).

(*) C'est une suite de ce que l'axe du rhomboïde est égal à chacune de ses arêtes. Voyez le Traité de Cristallographie, t. II, p. 179.

Les décroissemens qui donnent les formes secondaires, ont lieu par des rangées de petits rhomboïdes, dont chacun est aussi l'assemblage de six petits tétraèdres, ou de six molécules intégrantes.

2. *Trapézoïdal.* $\overset{1}{\underset{n}{\mathrm{B}}}$ (fig. 39). Vingt-quatre trapézoïdes égaux et semblables. Les stries dont les trapézoïdes sont souvent sillonnés dans le sens de leurs grandes diagonales, indiquent à l'œil la série des rhombes décroissans qui s'élèvent au-dessus des différentes faces du noyau. Voyez le Traité de Cristallographie, t. II, p. 195 et 196, où j'ai donné la description de plusieurs cristaux remarquables sous ce dernier rapport, et trouvés les uns en Finlande, les autres aux environs de Philadelphie.

Deux à deux.

3. *Emarginé.* $\overset{1}{\underset{\mathrm{P}\,n}{\mathrm{PB}}}$ (fig. 40). Trente-six faces, savoir 12 rhombes et 24 hexagones alongés. Dans certains cristaux, et en particulier dans les grenats verdâtres de Sibérie, les rhombes P sont beaucoup plus petits que les hexagones *m*.

Trois à trois.

4. *Triémarginé.* $\overset{1\,2}{\underset{\mathrm{P}\,n\,s}{\mathrm{PBB}}}$ (fig. 41). La variété précé-

dente augmentée de quarante-huit facettes comprises entre les rhombes et les hexagones. Hyacinthe de Disentis dans les Grisons; Saussure, Voyages dans les Alpes, n° 1902 et suiv. (*). On trouve aussi de ces cristaux qui sont semblables à la troisième variété. J'ai un groupe de cristaux bruns opaques de cette variété, qui reposent sur une roche ferrugineuse, empâtée de la substance des mêmes cristaux. Il m'a été donné par M. Hassenfratz, qui l'avait trouvé en Hongrie, dans le bannat de Temeswar.

5. *Uniternaire.* $PB^3\acute{E}^3$ (fig. 42). La variété 3, $\underset{P\,n\,o}{|}$ dans laquelle les arêtes adjacentes aux angles aigus des rhombes P (fig. 40) sont interceptées par des facettes étroites, ce qui fait en tout soixante faces. J'ai cette variété en cristaux bruns, avec des cristaux en dodécaèdres primitifs, d'un jaune-verdâtre, située sur la partie opposée du même morceau, ce qui semble prouver que la modification de forme qu'ont subie les cristaux bruns, est due à l'influence de leur matière colorante sur l'affinité des molécules.

(*) On a peine à reconnaître la forme dont il s'agit ici dans la description que ce célèbre naturaliste a donnée de son hyacinthe de Disentis, dont la cristallisation lui a paru avoir plutôt de l'analogie avec celle de l'hyacinthe du Vésuve (idocrase de ce Traité). Mais M. Cordier a eu occasion, dans le cours de ses voyages, de s'assurer que la substance décrite par Saussure ressemblait au grenat triémarginé ou à celui qui est simplement émarginé.

Ce groupe intéressant est encore un présent de M. Hassenfratz, qui l'avait trouvé dans le même endroit.

Formes indéterminables.

Grenat *primitif convexe*. La forme primitive, dans laquelle les faces sont devenues curvilignes, par l'effet d'une cristallisation précipitée.

Granuliforme. Dans la serpentine de Zœblitz en Bohême. Aux environs de New-York, où ils sont groupés confusément, et entremêlés de feldspath blanc : on les a fait passer pour des *coccolithes*, qui sont des pyroxènes granuliformes; mais ils ont tous les caractères du grenat.

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Grenat *rouge de feu*. Granuliforme, Pyrop, W. *Grenat oriental* des lapidaires.

Rouge-violet, velouté, trapézoïdal ou amorphe. Edler Grenat, W. Almandin, K. *Grenat syrien* des lapidaires.

Rouge-vineux, mêlé d'orangé. *Grenat de Bohême et grenat de Ceylan.*

Orangé-brunâtre. Topazolite de Bonvoisin. *Vermeille* des lapidaires.

Brun-rougeâtre, ou verdâtre. Gemeiner Granat, W. Grenat hyacinthe, Hyacinthe la belle des Italiens.

Jaune, granuliforme. Variété de la succinite.

Noir, émarginé. Schlackiger Granat, K. Melanit, W. De Frascati, aux environs de Rome.

Verdâtre. Grossular, W.

Résinite, brun-noirâtre ou jaunâtre. Pech-Granat, K. Colophonit de Karsten et de Schumacher.

Cette variété présente un luisant semblable à celui de la résine, ou de la colophane, ce qui lui a fait donner le nom de *colophonite* par MM. Karsten et Schumaker, qui la regardent comme une espèce particulière. Sa couleur est le brun-jaunâtre ou le brun-noirâtre. Sa surface, même celle des cristaux, est inégale et a des interruptions sensibles. Sa forme est la même que celle du grenat primitif, et elle présente d'ailleurs tous les caractères de cette substance. On la trouve à Arendâl en Norwége.

APPENDICE.

1. Grenat *ferrifère*, de Suède. Aspect demi-métallique. Action très forte sur l'aiguille aimantée. On pourrait donner ce nom de *ferrifère* même à certains grenats transparens qui renferment jusqu'à 36 pour 100 de fer.

2. Grenat *manganésifère*. Cette variété, qui est connue depuis très long-temps, a été nommée par Reuss, *Granat förmiges Braunsteinerz*, ou *manganèse granatiforme*, d'après une analyse de Klaproth, qui en avait retiré $\frac{35}{100}$ d'oxide de manganèse. Mais les observations faites par M. Brochant sur sa forme cristalline, et sur ses propriétés physiques, n'ont laissé à cet habile minéralogiste aucun lieu de

douter que la substance dont il s'agit ne fût une variété de grenat, pénétrée de manganèse. On la trouve près d'Aschaffenbourg en Franconie, où elle a pour gangue un granite.

Substances étrangères à l'espèce du grenat, auxquelles on a donné son nom.

1. Grenat du Puy. Le zircon de France.
2. Grenat blanc, et grenat volcanique. L'amphigène.
3. Grenats d'étain. On a aussi appelé de ce nom les cristaux mêmes d'étain brun (*).

Relations géologiques.

Le grenat, que l'on rencontre presque toujours à l'état de cristallisation dans la nature, et qui se trouve resserré dans des limites assez étroites, si l'on ne considère que la diversité de ses formes, devient, par l'étendue de son domaine, et par le rôle qu'il joue dans la structure du globe, une des substances minérales les plus remarquables sous le point de vue de la Géologie. Il remplit tout le tableau des diverses manières d'être dont un minéral est susceptible.

Considéré seul, il forme des masses considérables qui le placent parmi les roches proprement dites.

(*) Henckel, pyritol. Traduct. franç., p. 192.

Tel est celui qui se rencontre en couches dans le calcaire primitif, à Auerbach, près de Darmstadt, pays de Hesse.

Il entre comme principe essentiel dans la composition d'une roche que l'on trouve en Stirie et en Carinthie, et dont les autres principes sont la diallage verte et le disthène, auxquels s'associent accidentellement le quarz et l'épidote blanc vitreux. J'ai donné à cette roche le nom d'*éclogite*.

Comme principe accidentel, il se trouve dans le granite, dans le mica-schistoïde (Glimmerschiefer, W.), dans le talc schistoïde, dans le feldspath leptynite (Weiss-stein), dans la serpentine (celle de Zœblitz), toutes roches qui sont regardées comme primitives. Il existe aussi dans des roches d'une formation plus récente, comme l'argile de Finlande, la chaux carbonatée granulaire du pic d'Eredlitz. Celle-ci est composée de couches alternativement blanches et d'un gris obscur. Les grenats qu'elle renferme sont de petits dodécaèdres primitifs, dont la couleur varie du brun au blanc, suivant que la couche dans laquelle ils sont engagés, est d'une couleur grise ou blanche. Werner a fait de ces grenats une espèce particulière qu'il a nommée *pyrénaïte*.

Ailleurs, le grenat s'associe à la formation accidentelle des filons de cuivre, de plomb sulfuré (comme à Fahlun en Suède), et autres métaux.

Les roches rejetées par le Vésuve renferment aussi

des grenats bruns et des grenats noirs, appelés *mélanites* par les minéralogistes allemands.

Le grenat se trouve aussi quelquefois dans les basaltes proprement dits, comme à Bellas, aux environs de Lisbonne, où le même basalte renferme aussi de l'amphibole. Enfin, on trouve une multitude de grenats libres et isolés dans les terrains de transport. Le grenat a aussi des relations de rencontre avec un grand nombre de substances. Je me borne à citer celle qui le montre associé à la variété de pyroxène dite *alalite*, dans le Piémont.

Annotations.

La forme du dodécaèdre rhomboïdal ayant un caractère particulier de symétrie, est, par là même, susceptible d'appartenir à des minéraux distingués par leur nature; et si l'on consulte les analyses qui ont eu pour sujets les différens cristaux que j'ai décrits, on trouvera entre elles des diversités qui paraîtront indiquer ici plusieurs espèces; aussi les minéralogistes étrangers se sont-ils conformés à ces indications, comme on a pu en juger par la synonymie que j'ai citée. Cependant la distinction qu'ils ont établie entre les corps dont il s'agit, ne me paraît pas fondée sur des raisons décisives, ainsi que je crois l'avoir prouvé par la discussion que j'ai donnée à ce sujet dans mon Tableau comparatif. Il me semble que

l'on peut expliquer les variations de l'analyse, par l'influence qu'ont eue les gangues sur la composition. Ainsi le pyrop de Werner, analysé par Klaproth, a donné 10 parties sur 100 de magnésie, tandis que cette terre ne s'est pas trouvée dans l'almandin ; mais on sait que le pyrop est engagé dans une serpentine, à laquelle il pourrait bien avoir dérobé des molécules magnésiennes. Ecartez ce surcroît, l'analyse du pyrop est presque la même que celle de l'almandin, abstraction faite de la quantité de fer qui est plus considérable dans l'almandin ; mais l'attraction que les grenats exercent sur l'aiguille aimantée, semble prouver que le fer n'est pas intimement combiné avec les autres principes, c'est-à-dire qu'il ne joue qu'un rôle accidentel.

Une considération tirée des circonstances géologiques dans lesquelles se trouvent les différens grenats, se joint aux caractères géométriques et physiques, pour indiquer qu'ils ne constituent qu'une seule et même espèce. Nous avons ici une série de corps qui, semblables par leur forme, et n'offrant, relativement à leur dureté et à leur pesanteur spécifique, que des différences assez ordinaires entre les variétés d'une même espèce, se rapprochent encore par leur formation dans les terrains qu'ils occupent. Ce sont les mêmes terrains où l'on trouve d'autres corps, tels que les tourmalines et les amphiboles, qui offrent aussi de grandes séries dont les individus sont liés par les formations auxquelles ils appartiennent. J'ajoute

que les tourmalines, par exemple, que l'on rencontre dans les différens pays, se ressemblent peut-être moins entre elles par ce qu'on appelle *l'air de famille*, que les corps appelés *grenats;* parmi ces derniers corps on n'en trouvera point qui diffèrent autant que les tourmalines vertes et transparentes du Brésil d'une part, et, de l'autre, les tourmalines noires et opaques du Groenland. Je pense donc que les grenats, étant, comme les amphiboles, les tourmalines et autres, le résultat d'un même travail de la cristallisation, qui n'a fait que se renouveler à différentes époques, doivent conserver dans la méthode le lien que la nature a formé entre eux.

Je ne nierai pas cependant que les minéralogistes n'aient peut-être placé trop légèrement certains corps dans l'espèce du grenat, d'après la seule indication de la forme, qui n'est pas décisive dans le cas présent, ainsi que je l'avais déjà remarqué dans la première édition de ce Traité (tome II, page 555); mais je répèterai que nos connaissances ne sont pas assez avancées pour qu'en essayant de rectifier des rapprochemens déjà faits, nous puissions nous promettre de ne tracer aucune fausse ligne de séparation. Je désirerais, avant tout, que l'on multipliât encore les analyses, avec le soin d'examiner scrupuleusement l'influence que peuvent avoir les gangues sur les résultats.

Le fer paraît avoir une forte tendance pour s'unir avec le grenat. Romé de l'Isle a cité des grenats

opaques qui rendaient depuis huit jusqu'à trente livres de fer par quintal (*) : aussi les exploite-t-on dans plusieurs endroits comme mines de ce métal; mais ce qu'il y a de plus surprenant, c'est l'abondance du fer dans certains grenats, où il ne paraîtrait faire que la fonction de principe colorant, à en juger par la transparence et l'aspect homogène de ces corps. Dans les grenats trapézoïdaux analysés par M. Vauquelin, et qui jouissaient de ces qualités, le fer s'est trouvé dans la proportion de 41 pour 100, c'est-à-dire qu'il formait un peu plus des deux cinquièmes de la masse.

Cette quantité considérable de fer que les grenats s'approprient, renferme souvent des molécules à l'état métallique, ainsi qu'on peut en juger par l'action que ces corps exercent sur le barreau aimanté; et ce qui offre un nouveau sujet de surprise, c'est de voir les grenats qu'on appelle *orientaux*, c'est-à-dire les plus diaphanes et les plus parfaits, manifester un magnétisme très sensible (**).

Le diamètre des grenats varie entre des limites très étendues. Il y en a depuis la grosseur d'une tête d'épingle jusqu'à celle du poing fermé, et au-delà. Ces derniers ont ordinairement la forme du dodécaèdre primitif, et l'on en voit dans les collections minéralogiques qui ont été polis sur toutes

(*) T. II, p. 318.

(**) Saussure, Voyages dans les Alpes, n° 84.

leurs faces et dégagés de la croûte talqueuse qui les enveloppait.

Hill conjecture avec fondement que notre grenat était l'escarboucle ou le *carbunculus* des anciens, ainsi nommé parce que sa couleur, surtout aux rayons du soleil, tirait sur le rouge de feu, ce qui donnait à la pierre l'aspect d'un charbon ardent (*). Pline dit que les escarboucles répandaient une flamme tantôt plus claire, et tantôt plus obscure (**); qu'on estimait surtout ceux dont l'éclat se terminait en un violet d'améthyste : il ajoute qu'on faisait, avec ceux des Indes, des vases dont la capacité égalait celle d'un septier (***). Ces détails et d'autres que nous omettons pour abréger, paraissent convenir plutôt au grenat qu'à toute autre pierre.

Le dodécaèdre rhomboïdal peut être considéré comme un solide prismatique, ayant six rhombes latéraux, inclinés entre eux, comme ceux d'un prisme hexaèdre régulier, avec deux sommets composés chacun de trois rhombes. Diverses autres substances, telles que l'amphibole, le cuivre dioptase, la chaux carbonatée, etc., présentent une forme analogue avec des

(*) Commentaire sur le Traité des Pierres, de Théophraste, traduct., p. 61.

(**) *Hist. nat.*, l. XXXVII, c. 7.

(***) Cette mesure revient à peu près à 25 centilitres, ou une chopine.

mesures d'angles différentes. Or, parmi une infinité de dodécaèdres possibles qui rentreraient dans cette même forme, le dodécaèdre du grenat, dont les pans et les faces terminales sont des rhombes égaux et semblables, est celui qui, à capacité égale, donne le *minimum* de surface.

Cette observation nous conduit à un rapprochement qui m'a paru intéressant, entre la forme dont il s'agit ici et celle des alvéoles de cire que construisent les abeilles. Chacun de ces alvéoles a pour base un hexagone régulier $g'h'z'q'y'x'$ (fig. 43), sur les côtés duquel s'élèvent verticalement six trapèzes $tuz'q'$, $stq'y'$, etc., couronnés par trois rhombes $ostu$, $oupl$, $osrl$.

Ayant mené les diagonales ls, us, lu, concevons que les trois rhombes, en restant fixes par les points s, u, l, s'inclinent dans un sens ou dans l'autre, en se balançant sur les diagonales; de sorte que le sommet o s'élève ou s'abaisse en même temps que les points t, p, r s'abaisseront ou s'élèveront par des mouvemens contraires.

Pendant tous ces changemens de position, la capacité de l'alvéole restera la même, c'est-à-dire qu'autant elle diminuera dans la partie située entre les diagonales et le sommet o par l'abaissement de ce même sommet, autant elle croîtra dans les parties situées vers les points t, p, r par l'élévation de ces points, et réciproquement; mais la surface va-

riera continuellement, et cela de manière qu'elle ira en diminuant jusqu'à une certaine limite, passé laquelle elle commencera à croître. Or cette limite, qui donne le *minimum* de surface, a lieu lorsque les rhombes des sommets ont leurs angles de $109^d\,28'\,16''$ et de $70^d\,31'\,44''$, comme dans le grenat et dans l'alvéole des abeilles, ou, ce qui revient au même, lorsque toutes les inclinaisons des faces voisines sont de 120^d; il en résulte, dans le travail des abeilles, une double économie et de temps et de matière. Réaumur proposa autrefois ce problème à Kœnig, et fut flatté de voir que le géomètre eût été conduit, par ses calculs, au résultat des abeilles.

Nous avons supposé que les lignes sy', uz', lg' étaient d'une longueur donnée, puisque les points s, u, l sont censés immobiles; mais si l'on conçoit que le solide varie à la fois dans toutes ses dimensions en conservant toujours la même capacité, on trouve que le *minimum* de surface a lieu lorsque, les angles des sommets étant toujours de $109^d\,28'\,16''$, le solide est semblable à la moitié d'un dodécaèdre rhomboïdal, que l'on aurait coupé transversalement par un plan perpendiculaire à l'axe qui va de o en a (fig. 37). L'alvéole des abeilles a une hauteur beaucoup plus considérable, eu égard à son épaisseur; mais cette dimension est assortie aux usages de ces alvéoles, qui ne sont pas seulement destinés à recevoir le miel, mais encore à servir de logement aux

abeilles nouvellement écloses, jusqu'à ce que leur développement soit achevé (*).

Le grenat d'un rouge mêlé de violet, appelé *grenat syrien*, et celui qui est d'un beau rouge de coquelicot, sont les plus estimés dans le commerce. Le rouge des derniers est si intense, que si on les taillait à facettes, ils en paraîtraient presque noirs. On les arrondit en dessus, et on les *chève*, c'est-à-dire qu'on les creuse par dessous, afin que les reflets de leur riche couleur puissent se dégager, et s'étaler avec plus de liberté. En général, le rouge des grenats est sujet à être offusqué par une teinte sombre qui provient de la grande quantité de fer que renferme cette espèce de gemme. L'auteur de l'article *Diamantaire*, Encyclopédie méthodique (**), dit qu'un beau grenat syrien est estimé au même prix que le saphir, qui est notre corindon bleu.

TROISIÈME ESPÈCE.

HELVIN.

(*Helvin*, W.)

Caractère géométrique. Forme primitive : le dodécaèdre rhomboïdal. Molécule intégrante : tétraèdre symétrique.

(*) Maraldi, Observations sur les Abeilles, Mémoires de l'Académie des Sciences, 1712.

(**) Arts et Métiers, t. II, première partie, p. 152.

Caractères physiques. Pesant. spécif. 3,5.

Dureté. Rayant le verre.

Caractères chimiques. Sa poussière se dissout dans l'acide sulfurique en répandant une fumée épaisse.

Fusible au chalumeau, avec addition de borax, en verre transparent.

Annotations.

Werner a donné le nom d'*helvin* à une substance en petits cristaux d'un jaune clair ou safrané, dont la forme est celle d'un tétraèdre régulier, tronqué sur ses quatre angles solides. Ils se divisent par des plans qui interceptent les bords des troncatures, ce qui paraît conduire au dodécaèdre rhomboïdal comme forme primitive. On les trouve à Schwarzenberg en Saxe, où ils sont disséminés dans un talc chlorite qui renferme aussi de petites masses lamelleuses de zinc sulfuré brun, et des lames de chaux fluatée blanche ou violette. Ce minéral n'ayant pas encore été analysé soigneusement, et sa composition n'étant connue que par aperçu, sa place ne saurait être fixée sans retour dans la méthode. Je lui conserve provisoirement celle que lui ont assignée les minéralogistes allemands.

QUATRIÈME ESPÈCE.

HAUYNE.

(*Latialite de Gismondi.*)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : le dodécaèdre rhomboïdal. Quelques fragmens offrent des indices sensibles de joints naturels.

Molécule intégrante : tétraèdre symétrique.

Cassure, inégale, médiocrement luisante.

Caractères physiques. Pesant. spécif. 3,33.

Dureté. Rayant sensiblement le verre, quoique fragile.

Eclat. Vitreux.

Couleur. Bleue dans les morceaux opaques, d'un vert-bleuâtre dans ceux qui sont translucides.

Electricité. Isolée et frottée, elle acquiert l'électricité résineuse.

Caractères chimiques. Soluble en gelée blanche et transparente dans les acides nitrique, sulfurique et muriatique.

Action du chalumeau. Sur le charbon, elle perd sa couleur, et fond en un verre bulleux. Avec le borax, elle se dissout avec effervescence en formant un verre transparent qui devient jaune par le refroidissement (Berzelius).

Analyse par Vauquelin (Journal des Mines, n° 125, p. 376) :

Silice.....	30
Alumine.....	15
Chaux.....	5
Potasse.....	11
Oxide de fer.....	1
Sulfate de chaux...	20,5
Hydrogène sulfuré..	un atôme
Perte.....	17,5
	100,0.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Haüyne *primitive*. Du Latium, où a été faite la découverte de ce minéral; d'Andernach, dans les produits volcaniques; celle-ci a été prise d'abord pour un spinelle bleu.

Indéterminables.

1. Haüyne *granuliforme*. *Saphirine* de Nose. Dans les roches rejetées par le Vésuve; et dans celles des bords du lac de Laach, département du Rhin-et-Moselle, composées principalement de grains et de petits cristaux de feldspath vitreux.

2. *Massive*. Se trouve en Italie, dans les environs de Nemi, d'Albano et de Frascati, où elle est accompagnée de mica et de pyroxène vert; et à la Somma, où elle a pour gangues des fragmens de roches rejetées par les explosions volcaniques, et qui renferment de l'idocrase, du pyroxène, de la méïonite, et du mica.

Annotations.

La haüyne a été découverte par M. l'abbé Gismondi, naturaliste d'un mérite distingué, aux environs de Nemi, dans les montagnes du Latium; et c'est de cette localité qu'il avait emprunté le nom de *latialite*, sous lequel il a décrit ce minéral. On l'a retrouvé depuis dans les roches rejetées par le Vésuve. Plus récemment, on lui a associé d'autres variétés d'une couleur bleue, qui se trouvent dans des gangues volcaniques de différens endroits, comme dans la lave des volcans éteints d'Andernach et de Closterlach, laquelle est un feldspath porphyrique altéré; dans une autre du département du Puy-de-Dôme; dans un feldspath compacte sonore porphyrique (Klingstein porphyr, W.), du département du Cantal, qui contient, outre les cristaux de feldspath, de petits cristaux d'amphibole; et enfin dans la roche des bords du lac de Laach, citée plus haut. M. Nose minéralogiste allemand, a fait, de cette dernière variété, une espèce particulière, à laquelle il a donné le nom de *sapphirin*, tiré de sa couleur.

J'ai dit que la première description de la haüyne était due à M. Gismondi. M. Neergaard, en profitant des observations que ce savant lui avait communiquées, et auxquelles il en a joint plusieurs qui lui sont propres, a fait, des unes et des autres, la base d'un mémoire, où tout est dicté par la science, à l'exception d'un nom qui ne peut l'avoir été que par l'amitié.

CINQUIÈME ESPÈCE.

STAUROTIDE.

(*Staurolith*, W. Vulgairement pierre de croix. *Cristaux du Saint-Gothard*, *Granatit*, Reuss.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme droit rhomboïdal (fig. 44), dans lequel l'incidence de M sur M est de $129^d\ 3'$, et la hauteur H est le sixième de la grande diagonale qui va de E en E (*). Ce prisme se sous-divise dans le sens des petites diagonales de ses bases. Cette dernière coupe est plus nette que celles qui sont parallèles aux pans.

Molécule intégrante : prisme triangulaire à bases isoscèles.

(*) Le rapport entre les moitiés des diagonales des bases et la hauteur H, est celui des nombres 3, $\sqrt{2}$ et $\frac{1}{2}$.

Molécule soustractive. Semblable à la forme primitive.

Cassure. Raboteuse et un peu luisante dans les cristaux bruns; terne et tirant sur celle de l'argile, dans les cristaux d'une couleur grise.

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 3,286.

Dureté. Rayant faiblement le quarz.

Couleur. En général d'un brun-rougeâtre.

Caractères chimiques. Au chalumeau, elle commence par brunir sans se fondre, et se convertit en une espèce de fritte.

Analyse de la staurotide du Morbihan, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 53, p. 354):

Alumine	44
Silice	33
Chaux provenant de 12 parties de sulfate de chaux	3,84
Oxide de fer	13
Oxide de manganèse	1
Perte	5,16
	100,00.

De la staurotide brune-rougeâtre du Saint-Gothard, par Klaproth (Nouveau Bulletin des Sciences de la Société Philomatique, t. II, p. 171):

Alumine.....	52,25
Silice.....	27
Oxide de fer.....	18,5
Oxide de manganèse.	0,25
Perte.....	2
	100,00.

De la staurotide noirâtre du même endroit, par le même (*ibid.*) :

Alumine.....	41
Silice.....	37,5
Oxide de fer.....	18,25
Magnésie.....	0,5
Perte.....	2,75
	100,00.

Caractère d'élimination.

Ses indications, 1° dans le grenat sous forme prismatique, comparé à la staurotide unibinaire. Tous ses pans sont inclinés entre eux de 120^d : dans la staurotide il y a deux inclinaisons de $129^d \frac{1}{2}$, et quatre de $115^d \frac{1}{4}$. La pesanteur spécifique du grenat est plus grande dans le rapport d'environ 5 à 4. 2°. Dans le titane calcaréo-siliceux ditétraèdre, comparé à la même variété de staurotide. Celle-ci a des joints naturels très sensibles, situés parallèlement à l'axe; dans le titane, les joints sont obliques, et convergent deux

à deux vers chaque sommet, où ils se réunissent sur une ligne horizontale. L'incidence mutuelle des faces qui terminent le cristal dans le titane calcaréo-siliceux est de 60^{d} : celle qui lui correspond dans la staurotide est de 70^{d} 32$'$. 3e. Dans l'amphibole. Son tissu est beaucoup plus lamelleux ; il fond aisément au chalumeau, en verre ou en émail.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{PM\ o\ r}{PM^{1}G^{1}\overset{\frac{1}{2}}{A}}.$$

Combinaisons deux à deux.

1. *Primitive.* $\underset{MP}{MP}$ (fig. 44).

Dans le Morbihan.

2. *Périhexaèdre.* $\underset{M\ o\ P}{M^{1}G^{1}P}$ (fig. 45).

Au Saint-Gothard; à Cayenne.

3. *Unibinaire.* $\underset{M\ o\ Pr}{M^{1}G^{1}P\overset{\frac{1}{2}}{A}}$ (fig. 46).

A Aschaffenbourg, dans le gneiss. On les a regardés comme appartenant au titane calcaréo-sili-

ceux, avec lequel ils ont effectivement beaucoup de rapport par leur couleur, leur éclat et l'aspect général de leur forme; mais ils en diffèrent par leur structure et par la mesure de leurs angles.

Cristaux croisés.

4. *Géminée.*

a. Rectangulaire (fig. 47). Deux cristaux semblables à la staurotide périhexaèdre, et croisés de manière que la commune section *u* des pans *o*, *o'* étant perpendiculaire sur l'arête *f*, ou *f'*, ces mêmes pans, ainsi que les axes, sont pareillement perpendiculaires entre eux.

Quelquefois les deux prismes sont semblables à ceux de la staurotide unibinaire.

b. Obliquangle (fig. 48). Concevons que la section *u* (fig. 47) s'incline par rapport aux arêtes *f*, *f'*, de manière à former avec chacune d'elles un angle *ucf*, ou *ucf'* (fig. 48), de 35^{d} 16′, et qu'en même temps les deux pans *o*, *o'*, qui étaient perpendiculaires entre eux, s'inclinent aussi, jusqu'à ce que les arêtes *f*, *f'*, et, par une suite nécessaire, les deux axes, forment un angle de 60^{d} d'un côté, et de 120^{d} de l'autre; on aura l'assortiment qui donne cette variété.

5. *Ternée.*

a. Obliquangle. Les trois prismes se croisent de manière que deux quelconques d'entre eux sont situés, l'un à l'égard de l'autre, comme ceux de la

variété précédente, c'est-à-dire que les trois axes s'entrecoupent comme les trois diamètres d'un hexagone régulier.

b. Mixte. Les deux prismes de la variété rectangulaire, avec un troisième, situé par rapport à l'un deux comme dans la variété obliquangle.

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Translucide.*
1. Brune. Au Saint-Gothard.
b. *Opaque.*
1. Grisâtre. Dans le Morbihan.

Substances étrangères à cette espèce, auxquelles on a donné le nom de pierre de croix.

La macle.
L'harmotome.

Relations géologiques.

Les staurotides n'ont été observées jusqu'ici que dans deux roches primitives auxquelles elles sont unies accidentellement, savoir, le talc schistoïde, et le mica schistoïde. On trouve la première de ces roches au Saint-Gothard, où les staurotides sont accompagnées de cristaux de disthène; dans une autre partie du même terrain, le mica schistoïde renferme

avec la staurotide des grenats primitifs et de l'amphibole aciculaire.

Le mica schistoïde avec cristaux de staurotide abonde en différens endroits des départemens du Morbihan et du Finistère, surtout aux environs de Quimper. On le retrouve aussi du côté de Saint-Tropez, département du Var; les staurotides y sont d'un plus petit volume, et forment quelquefois des prismes déliés qui approchent de la forme aciculaire.

La même roche, renfermant des staurotides tantôt seules, tantôt associées au grenat et au disthène, a été trouvée depuis quelques années aux Etats-Unis, dans les environs de Philadelphie et de New-Jersey.

Les staurotides existent aussi en Espagne près de Saint-Jacques de Compostelle. M. Dupuget en a rapporté anciennement de Cayenne, qui présentent la forme de la variété perihexaèdre; mais je n'ai eu jusqu'à présent aucune indication sur la manière d'être géologique de la staurotide dans ces deux pays.

Annotations.

Rien n'est si ordinaire que de voir des cristaux prismatiques qui se croisent en paraissant se pénétrer mutuellement. J'ai exposé (Traité de Cristal. tom. II, p. 294), la manière dont se fait cette pénétration apparente, et j'ai eu soin d'ajouter, comme un fait remarquable, que les positions respectives des cristaux groupés cachaient sous l'air d'un simple

jeu de cristallisation des règles qui participent de celles auxquelles est soumise la structure des cristaux solitaires. Ces règles consistent en ce que le plan de jonction de deux cristaux est situé parallèlement à une face qui serait, relativement à chaque cristal, le résultat d'une loi de décroissement.

Ordinairement les cristaux d'un même groupe se croisent dans des directions très variables; mais, dans la staurotide, les positions des plans de jonction sont relatives à deux limites déterminées, et ces limites se trouvent liées à des caractères de symétrie, qui ont quelque chose de remarquable.

La symétrie que présente la variété rectangulaire, est faite pour frapper tous les observateurs. On s'aperçoit aisément que les axes des deux prismes sont perpendiculaires entre eux, et l'on conçoit, avec un peu d'attention, que les plans des deux hexagones de jonction doivent aussi être à angle droit l'un sur l'autre.

Le croisement de la staurotide obliquangle n'offre pas, au premier coup d'œil, des caractères à beaucoup près aussi marqués d'une disposition symétrique; mais on est agréablement surpris de voir ceux qu'il recèle se développer les uns après les autres, à mesure que l'on étudie cette variété. D'abord, l'un des hexagones de jonction, et qui est représenté par *ctylks* (fig. 48), est régulier, et par conséquent tous ses angles sont de 120^d. Ce même angle de 120^d se répète deux fois sur l'assemblage des deux cristaux.

C'est celui que font entre eux les deux axes; et les deux pans *o*, *o'* sont inclinés l'un sur l'autre de la même quantité, ce qui est d'autant plus remarquable, que cette inclinaison n'est pas nécessitée par celle des axes. Le second hexagone est perpendiculaire sur le premier; il a de plus deux angles droits *x* et *q*; et chacun des angles *c* et *l* est égal à celui que forme le côté *cz* avec l'arête *cf*, ou la face *r* avec l'arête adjacente dans la variété unibinaire; c'est-à-dire qu'il est de $144^d\,44'$.

D'une autre part, il est facile de voir que l'assortiment des deux prismes est déterminé, dans l'une et l'autre variété, par la position d'un seul des hexagones, que l'on peut considérer à l'endroit où ces prismes se joignent. Or si dans la staurotide rectangulaire (fig. 47) on prend à volonté l'un de ces hexagones qui sont semblables par leur figure et par leur position, on trouve qu'une facette située par rapport à chaque prisme, comme cet hexagone, résulterait d'un décroissement qui a pour signe $\overset{3}{E}$ (fig. 44); et si dans la staurotide obliquangle (fig. 48), on choisit l'hexagone *ctylks*, qui est régulier, comme nous l'avons dit, on trouve qu'une facette placée comme cet hexagone naîtrait d'un décroissement qui a pour signe $\overset{1}{A}$ (*).

(*) La position de l'autre hexagone *exalqz* dépend de la loi E^5, qui n'a rien d'extraordinaire en elle-même, et qui est d'ailleurs nécessairement liée à la précédente.

On voit ici un accord singulier entre la simplicité des lois de décroissement d'après lesquelles les deux prismes se joignent, et celle des angles de 90^d et 60^d, ou de 120^d, supplément du précédent, qui dominent dans cette jonction; et quoique nous ne soyons pas à portée d'expliquer, *à priori*, comment la cristallisation, qui semble se jouer de tant de manières dans le croisement des prismes qui appartiennent à d'autres minéraux, est ici limitée à deux résultats dont elle ne quitte l'un que pour aller à l'autre, l'espèce d'harmonie qui règne dans l'ensemble de ces résultats, fournit du moins une raison de convenance en faveur de l'alternative dont il s'agit ici. On est moins surpris d'une uniformité qui s'allie si bien avec la simplicité et la symétrie.

SIXIÈME ESPÈCE.

NÉPHÉLINE.

(*Nephelin*, W. *Sommit*, K.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme hexaèdre régulier (fig. 49). Les joints naturels ne sont indiqués que par de petites portions de lames que l'on voit briller dans les endroits fracturés, en les faisant mouvoir à une vive lumière.

Molécule intégrante : prisme triangulaire équilatéral (*).

Cassure, conchoïde, un peu éclatante.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,2741.

Dureté. Ses parties aiguës raient le verre, les autres y laissent souvent une trace blanche de leur propre poussière.

Caractères chimiques. Fusible en verre, par un feu prolongé.

Sa poussière se réduit en une gelée d'un blanc légèrement jaunâtre, dans l'acide nitrique chauffé. Si l'on met dans cet acide à froid un cristal transparent de la même substance, il y devient nébuleux par une suite de sa tendance à se convertir en gelée; et c'est cette observation qui m'a suggéré le nom de *néphéline*.

Analyse par Vauquelin (Bulletin des Sciences de la Société Philomatique, floréal an 5, p. 13):

Silice.....	46
Alumine.....	49
Chaux.....	2
Oxide de fer.....	1
Perte.....	2
	100.

(*) La perpendiculaire menée d'un des angles de la base sur le côté opposé, est à la hauteur du prisme comme $\sqrt{1}$ est à $\sqrt{2}$.

Caractère d'élimination. Ses indications, 1°. dans l'émeraude. Elle raie beaucoup plus facilement le verre; sa pesanteur spécifique est moindre dans le rapport de 5 à 6; sa cassure est plus luisante et plus décidément vitreuse. 2°. Dans la topaze dite *pycnite*. Sa cassure est compacte et mate; celle de la néphéline approche du vitreux. La pycnite est infusible; la néphéline finit par se fondre en verre. 3°. Dans la chaux phosphatée cristallisée. Les variétés de celle-ci avec lesquelles on serait le plus tenté de confondre la néphéline, savoir celles qui ont une face horizontale, sont phosphorescentes par le feu, ce qui n'a point lieu pour la néphéline. Les joints naturels de la chaux phosphatée sont beaucoup plus sensibles. 4°. Dans la meïonite granuliforme. Elle se fond beaucoup plus facilement, et donne un verre spongieux, au lieu d'un verre ordinaire. Elle ne se résout point en gelée dans l'acide nitrique.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\frac{\overset{1}{\mathrm{MPB}}}{\mathrm{MP}r}.$$

Combinaisons deux à deux.

1. Néphéline *primitive*. MP (fig. 49). Prisme hexaèdre régulier. Au Vésuve; à la Somma.

Trois à trois.

2. *Annulaire*. $\overset{i}{\underset{M\ r\ P}{MBP}}$ (fig. 50). Incidence de *r* sur M, 118d 7′; de *r* sur P, 151d 53′.

Formes indéterminables.

Néphéline *grano-lamellaire*.

Aciculaire éclatante. Pseudo-sommit. Fleuriau de Bellevue.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Néphéline *blanchâtre*.

Transparence.

1. Néphéline *transparente*.
2. Néphéline *translucide*.

Annotations.

On trouve la néphéline dans les laves du Vésuve, sur la montagne de la *Somma*, d'où elle avait

d'abord été appelée *sommite*. Elle y accompagne les idocrases, les méïonites, les spinelles noirs, etc. Ses cristaux, ordinairement d'une forme très prononcée, sont disposés par groupes dans les cavités des fragmens de roches rejetés par les explosions volcaniques. La plupart n'ont guère que deux ou trois millimètres d'épaisseur. J'en ai observé un qui appartenait à la seconde variété, et dont le diamètre était d'environ six millimètres, ou 2 lignes $\frac{2}{3}$.

La forme de cette variété se rapproche de celle de l'émeraude annulaire, par la mesure de ses angles. Ces deux minéraux ont d'ailleurs le prisme triangulaire équilatéral pour molécule intégrante ; mais les facettes marginales de l'émeraude sont inclinées de 120^{d} sur les pans correspondans. J'ai jugé l'incidence analogue, dans la néphéline, plus petite d'environ deux degrés, ce qui donne un autre rapport entre les dimensions de la molécule. Au reste, il ne tient qu'au volume des cristaux et à la netteté de leurs formes qu'une différence égale à celle dont il s'agit, ou même encore plus petite, puisse être saisie avec facilité, et sans laisser aucune équivoque ; et c'est une nouvelle occasion de remarquer combien il est intéressant de porter la plus grande précision possible dans la détermination des formes cristallines. La nature a placé certaines productions sur des lignes très peu divergentes, tandis que les directions qui aboutissent à d'autres font des écarts très sensibles. C'est un tableau qui a ses contrastes, sur lesquels il

n'est besoin que d'ouvrir les yeux, et ses nuances, dont la délicatesse exige un observateur attentif et exercé.

A l'égard de la pseudosommite, on la trouve près de Rome, à Capo di Bove, à la surface d'une roche qui sert aussi de gangue à une substance appelée *mélilite*, qui me paraît devoir rester encore dans l'appendice où j'ai placé les substances douteuses. La roche dont il s'agit a beaucoup de rapport avec le basalte; mais il ne paraît pas qu'elle forme des masses assez considérables pour mériter d'occuper une place dans la méthode géologique.

M. Fleuriau de Bellevue, minéralogiste d'un mérite distingué, à qui nous devons la description de la pseudosommite, avait cru devoir séparer ce minéral de la néphéline, avec laquelle il a d'ailleurs les plus grands rapports, parce que, selon lui, la néphéline n'était pas soluble en gelée dans l'acide nitrique, comme la pseudosommite: mais il est probable que M. Fleuriau a employé l'acide nitrique à froid, auquel cas il agit avec lenteur; en sorte que si l'on ne se donne pas le temps d'attendre qu'il ait produit son effet, on pourra se tromper sur le résultat.

D'après l'observation que j'ai faite sur cette propriété de la néphéline de se résoudre en gelée comme la pseudosommite, on ne peut douter que ces minéraux, qui d'ailleurs ont entre eux de si grands rapports, n'appartiennent à la même espèce. M. Fleuriau avait cru que la dernière substance n'offrait

qu'une fausse imitation de l'autre; et c'est ce qu'il avait voulu indiquer par les noms de *pseudosommite*, et de *pseudonéphéline*; mais je suis convaincu que c'est l'original lui-même.

SEPTIÈME ESPÈCE.

PINITE.

(*Pinit*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme hexaèdre régulier (fig. 51, pl. 62), dans lequel le côté de la base est à la hauteur à peu près comme 36 est à 35 (*).

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,92.

Dureté. Rayant à peine la chaux carbonatée : facile à racler avec un couteau.

Odeur. Fortement argileuse dans une partie des individus.

Caractère chimique. Traitée par le chalumeau sur le charbon, elle blanchit et fond sur les bords en

(*) Le rapport entre la perpendiculaire menée du centre de la base sur un des côtés, et la hauteur, est celui de $\sqrt{4}$ à $\sqrt{5}$. Ce rapport subirait peut-être une petite correction, si l'on avait des cristaux dans lesquels les facettes obliques à l'axe fussent plus étendues et plus nettes que celles que j'ai eues en ma disposition.

donnant un verre blanc et bulleux. Avec le borax, le résultat de la dissolution, qui a lieu difficilement, est un verre transparent, faiblement coloré par le fer. (Berz.)

Analyse de la pinite de Saxe, par Klaproth (Journal des Mines, n° 100, p. 311) :

Silice	29,5
Alumine	63,75
Oxide de fer	6,75
	100,00.

De la pinite de France, par Drappier (*ibid.*) :

Silice	46
Alumine	42
Oxide de fer	2,5
Perte	9,5
	100,0.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Pinite *primitive*. MP (fig. 51). Du Groenland; de Salzbourg.

2. *Péridodécaèdre*. M^1G^1P (fig. 52). Du département du Puy-de-Dôme.
M o P

a. *Semi-alterne*. Ayant l'apparence d'un prisme

rectangulaire, ce qui provient du prolongement de deux pans primitifs et de deux pans secondaires, qui font avec les premiers des angles droits, en sorte que les huit autres pans situés deux à deux entre les précédens sont presque insensibles.

L'alternative a lieu entre tel pan large et le pan étroit voisin; mais elle n'a pas lieu entre celui-ci et le suivant qui est aussi étroit. L'aspect du cristal n'est pas symétrique; mais il est toujours soumis à la loi de symétrie, qui veut que toutes les arêtes longitudinales de la forme primitive soient remplacées chacune par une face, parce qu'elles sont identiques.

La figure 54 représente la coupe transversale du noyau *abcdef*, celle du cristal péridodécaèdre *onmlkihtsrqpo*, dans l'hypothèse de la symétrie, et celle de la sous-variété dont il s'agit ici, indiquée par *εμνηϑφuxyzγδ*. On la trouve dans le département du Puy-de-Dôme.

3. *Émarginée.* $M^{1}G^{1}\overset{1}{B}P$ (fig. 53).
M o s P

Couleurs.

Brune, brune-noirâtre, grisâtre.

Formes indéterminables.

Stratiforme. Composée de couches parallèles à la base du prisme, dont chacune a ses grandes faces enduites d'une espèce de pellicule brunâtre ayant un

aspect demi-métallique. Dans quelques morceaux, le tissu des couches est comme fibreux dans le sens longitudinal.

Cruciforme. On la distinguerait de la staurotide en ce que son prisme est régulier, et que le croisement varie.

Relations géologiques.

Nous ne connaissons jusqu'ici que deux manières d'être de la pinite, sous le rapport de la Géologie, et qui toutes deux nous offrent cette substance associée à des roches d'ancienne formation.

La première de ces roches est le granite; tel est celui qui renferme la pinite de Saxe, et qui est à petit grain ; tel est encore le granite des environs du Mans, dans lequel sont disséminées de petites masses noirâtres de pinite. Ce même minéral abonde en plusieurs autres endroits, dans les granites de France, et spécialement dans celui de Sainte-Honorine, près de Falaise, département de l'Orne. Il est pour ainsi dire criblé de petites masses de pinite, que l'on reconnaît à leur aspect mat, et à ce qu'elles se laissent facilement racler avec un couteau; elle y est même en cristaux à quelques endroits. Ce granite est remarquable en ce qu'on y trouve, indépendamment des trois composans essentiels, trois autres substances qui y entrent acidentellement: savoir, la pinite dont je viens de parler; la tour-

maline, que l'on reconnaît à sa vertu pyro-électrique, et la pyrique magnétique, qui agit sur l'aiguille aimantée.

La seconde roche qui sert de gangue à la pinite, est le feldspath porphyrique, quelquefois altéré, et qui rentre alors dans le *thon porphyr* des Allemands. *Exemple.* Dans le département du Puy-de-Dôme. Près de Salzbourg.

A l'égard de la variété stratiforme, nous ne connaissons que sa gangue immédiate, qui est une lithomarge d'une couleur blanchâtre, nuancée de rougeâtre à certains endroits, et de jaune-roussâtre à d'autres endroits.

HUITIÈME ESPÈCE.

DISTHÈNE.

(*Cyanit*, W. *Sappare* de Saussure.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive: prisme oblique irrégulier (fig. 55, pl. 63), dont la base naît sur une arête horizontale F. L'incidence de P sur M est de $106^d 55'$; celle de M sur T, de $106^d 6'$; et celle de M sur la face opposée à T, de $73^d 54'$ (*). Divisions très nettes parallèlement à M.

(*) Dans la forme primitive représentée figure 56, si l'on

Molécule intégrante : prisme quadrangulaire irrégulier.

Caractères physiques. Pesanteur spécif., 3,517.

Dureté. Ses parties aiguës raient le verre.

Electricité. Résineuse dans certains morceaux et vitrée dans d'autres, à l'aide du frottement.

Caractère chimique. Infusible. Il ne s'altère point à la chaleur rouge; mais, exposé à un feu très ardent, il blanchit. Traité avec le borax, il se dissout lentement en un verre transparent et sans couleur. (Berzelius.)

Analyse par Théodore de Saussure (Voyages dans les Alpes, n° 1900) :

Alumine	54,5
Silice	30,62
Chaux	2,02
Magnésie	2,3
Oxide de fer	6
Eau et perte	4,56
	100,00.

Du disthène du Saint-Gothard, par Laugier (Annales du Muséum, t. V, p. 17) :

---

mène du point *d* la perpendiculaire *ds* sur l'arête *bc*, elle sera perpendiculaire à la fois sur le pan *adhi* et sur son opposé. De plus, on aura $ds : sc :: \sqrt{12} : 1$, et $ds : sl :: 3\sqrt{12} : \sqrt{10}$.

Alumine.....	55,5
Silice.....	38,5
Chaux.....	0,5
Oxide de fer.....	2,75
Eau et perte.....	2,75
	100,00.

Caractères distinctifs. 1°. Entre le disthène et le mica. Le premier raie souvent le verre et toujours le mica. Outre les divisions parallèles aux grandes faces de ses lames, il en admet d'autres situées obliquement à l'égard des précédentes, et qui offrent le poli naturel. Les divisions latérales du mica, lorsqu'elles existent, sont ternes et ne s'obtiennent qu'en déchirant les lames. Le disthène est réfractaire et le mica fusible. Les lames de celui-ci ont une élasticité sensible. Celles du disthène, beaucoup plus difficiles à plier, restent dans l'état où la flexion les a mises. 2°. Entre le disthène et l'amphibole, dit *actinote*. Celui-ci a deux joints longitudinaux également nets, qui font entre eux un angle de $124^{d}\frac{1}{2}$. Dans le disthène, l'un est plus net que l'autre, et leur incidence n'est que de 106^{d}. L'actinote est fusible et le disthène infusible. 3°. Entre le disthène taillé et le corindon hyalin bleu ou le quarz bleu. Le disthène cède facilement à une bonne lime, et non les deux autres substances.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$MPTA^{a}\,CC\overset{\frac{1}{8}}{\overset{a}{D}}F^{1}G^{11}H^{10}H(\overset{\frac{1}{8}}{\overset{1}{E}}D^{5}C^{3}).$$

M P T r s s n u o l k x

Combinaisons quatre à quatre.

1. Disthène *divergent*. $MT^{1}G^{1}(\overset{\frac{1}{8}}{E}D^{5}C^{3})$ (fig. 57). Du Saint-Gothard.

M T o x

Cinq à cinq.

2. *Périoctaèdre*. $G^{2}M^{1}H^{1}T^{1}P$ (fig. 58). Du Saint-Gothard.

o M l T P

a. Disthène *double*. Modification de la variété précédente, qui résulte de cristaux accolés deux à deux. La figure 59 représente la coupe transversale de l'agrégat. Les faces T′, T′ forment d'un côté un angle rentrant, et leurs analogues T, T un angle saillant du côté opposé. Il semble qu'il y ait entre ces dernières faces une telle attraction, qu'elle empêche la production des faces *o*, *o*, qui devraient les séparer l'une de l'autre. Cet accident de cristallisation est très commun dans les cristaux du Saint-Gothard.

3. *Triunitaire.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}TC$ (fig. 60). Prisme octogone terminé par une face horizontale. Au Saint-Gothard.
o M l T $\frac{1}{z}$

Six à six.

4. *Péridécaèdre.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}H^{1}TP$ (fig. 61).
o M k l TP

Huit à huit.

5. *Dioctaèdre.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}TF\overset{a}{D}A^{a}\overset{\frac{1}{5}}{C}$ (fig. 62).
o M l T u n r $\overset{a}{s}$

Formes indéterminables.

Laminaire. Des États-Unis.
Lamelliforme.
Subaciculaire. Du Tyrol.
Compacte.

Accidens de lumière.

Bleu.
Jaunâtre.
Verdâtre.
Rougeâtre.
Blanc.
Fasciolé. Une bande bleue entre deux bords blancs.

Relations géologiques.

Le disthène forme en quelques endroits des couches assez puissantes pour occuper un rang parmi les roches.

Il n'entre comme principe constituant essentiel dans la composition d'aucune roche; mais plusieurs roches primitives le renferment comme principe accidentel.

1°. L'éclogite.

2°. Le granite.

3°. Le mica schistoïde, avec grenat et staurotide, aux environs de Philadelphie; le talc schistoïde, avec staurotide seulement, au Saint-Gothard, où les cristaux de disthène adhèrent à ceux de cette dernière substance, comme si c'étaient deux prismes appartenans à la même espèce.

4°. Le feldspath leptynite. Les minéraux que le disthène accompagne le plus ordinairement sont, après la staurotide, le grenat, le quarz et le graphite.

Annotations.

Le disthène a commencé par être mis au nombre des schorls, quoiqu'il n'eût point le caractère qui servait comme de ralliement aux substances qui portaient ce nom, je veux dire la propriété d'être fusible sans addition. Il est peu de substances aussi réfrac-

taires que celle-ci, en sorte que Saussure employait un filet détaché d'un de ses cristaux pour servir de support aux petits fragmens de quelque autre minéral, auquel il voulait faire subir l'action du chalumeau; mais l'opinion la plus générale faisait du disthène une variété du mica, à laquelle on donnait le nom de *talc bleu*. L'analyse que M. de Saussure le fils a faite de cette substance lui a marqué sa place dans une espèce séparée, et le résultat qu'avait obtenu ce savant a été confirmé plus récemment par celui auquel a été conduit M. Laugier, en opérant sur le disthène du Saint-Gothard, le plus pur qui existe.

Saussure le père avait annoncé que le disthène s'électrisait résineusement à l'aide du frottement. Ayant voulu répéter son expérience, je trouvai que le cristal dont je me servais manifestait au contraire l'électricité vitrée lorsque je l'avais frotté. Si j'en avais conclu que Saussure s'était trompé, c'eût été de ma part un jugement précipité; mais, dans le désir de ne pas me trouver en opposition avec un physicien aussi attentif et aussi exercé, je répétai l'expérience avec différens cristaux de disthène, et j'observai que les uns acquéraient, à l'aide du frottement, l'électricité vitrée, et les autres l'électricité résineuse, et cela lorsqu'on les plaçait précisément dans les mêmes circonstances, et soit qu'on les frottât sur leurs faces naturelles ou sur celles que la division mécanique avait mises à découvert.

J'ai même dans ma collection un cristal dont les

pans opposés m'ont présenté ces effets contraires ; et je ne puis assigner d'autre cause à ce résultat singulier, qu'une certaine altération dans la contexture de l'une des surfaces.

On sait que certains corps, tels que le verre et le quarz, qui acquièrent l'électricité vitrée à l'aide du frottement, lorsque leur surface est lisse et polie, acquièrent au contraire l'électricité que nous nommons *résineuse* lorsqu'ils sont devenus ternes ; et, en général, les corps dont la surface est raboteuse et chargée d'aspérités, ont une tendance à s'électriser résineusement lorsqu'on les frotte.

Il semble d'abord que l'on doive de même attribuer ici la différence des deux électricités à un poli plus égal et plus parfait dans les disthènes qui s'électrisent vitreusement, et cependant ni l'œil ni le tact ne peuvent saisir la moindre diversité dans le poli des cristaux qui manifestent les deux espèces d'électricité.

Comment une différence qui ne tient qu'à une nuance imperceptible, peut-elle déterminer deux effets qui supposent le dégagement de deux fluides dont les forces sont opposées ? C'est un de ces faits sur lesquels les théories se taisent, et où l'homme sage ne voit autre chose que la condamnation de ceux qui prétendent tout expliquer.

J'ai tiré le nom de *disthène*, dont le sens est, *qui a deux vertus*, de cette double électricité que les cristaux de ce minéral sont susceptibles d'acquérir à l'aide du frottement.

On trouve dans certaines collections, et chez les joailliers, de petites pierres bleues taillées en cabochon, que l'on a fait quelquefois passer pour des saphirs orientaux ou pour des saphirs d'eau, mais dans lesquelles j'ai reconnu, en les divisant, la structure du disthène.

NEUVIÈME ESPÈCE.

MACLE.

(*Hohlspath*, W. *Chiastolith*, K.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : octaèdre rectangulaire (fig. 63, pl. 64), dont telle est la position naturelle, que le rectangle BC doit être situé verticalement. L'incidence de M sur M est de 91^d 50′; celle de M sur le pan de retour de 98^d 10′, et celle des deux faces P, situées de part et d'autre de l'arête B, est de 120^d (*).

Cet octaèdre se sous-divise suivant trois plans,

(*) Si dans la figure 64, semblable à la forme primitive, on mène du centre *n* la ligne *ng*, ensuite les lignes *ns* et *nr* perpendiculaires l'une sur l'arête *df*, l'autre sur l'arête *dh*, on aura un rapport approximatif entre les dimensions de l'octaèdre, en supposant $ng = \sqrt{15}$, $nr = \sqrt{16}$, et $ns = \sqrt{5}$.

dont l'un passe par les côtés du rectangle BC (fig. 63), ou *dlfh* (fig. 64), un second par les apothèmes *gr*, *gz* des triangles *dgh*, *fgl*, et le troisième par les apothèmes *gs*, *gx* des triangles *dgf*, *hgl*. Molécule intégrante : tétraèdre hémi-symétrique.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,944.

Dureté. Rayant le verre, lorsqu'elle a un tissu vitreux.

Cassure. A grain fin et serré.

Poussière. Douce au toucher.

La macle est composée de deux matières, dont l'une, d'un noir-bleuâtre, est enveloppée par l'autre, qui est d'un blanc-jaunâtre. Ces matières paraissent avoir concerté leurs positions respectives, de manière à former un compartiment soumis aux règles d'une exacte symétrie.

Caractère chimique. Au chalumeau, la partie blanchâtre donne une fritte d'un blanc plus décidé; la partie noirâtre se fond en verre noir.

La macle a des caractères si particuliers, que nous n'avons pas cru nécessaire d'indiquer les différences qui pourraient empêcher de la confondre avec d'autres substances.

VARIETÉS.

FORMES.

Cristaux simples.

1. Macle *prismatique* (fig. 65). Prisme droit rhomboïdal. C'est la forme ordinaire de la macle. Je suppose ici le prisme droit; mais, dans les cristaux que j'ai observés, la base qui se trouvait quelquefois à peu près perpendiculaire à l'axe, était l'effet d'une fracture.

2. *Cylindroïde.* La variété précédente arrondie aux endroits des arêtes longitudinales.

Cristaux groupés.

3. *Quaternée.* Assemblage de quatre prismes blanchâtres disposés en croix.

Assortiment des deux substances composantes.

1. Macle *tétragramme.* Des lignes noirâtres, en partant des angles du rhombe intérieur, vont aboutir aux angles du rhombe extérieur (fig. 65).

2. *Pentarhombique.* A l'assortiment précédent se joignent quatre autres petits rhombes situés aux angles du prisme (fig. 66).

3. *Polygramme.* Le même assortiment, dans le-

quel les lignes noirâtres situées diagonalement, se ramifient en d'autres lignes parallèles aux côtés de la base (fig. 67).

4. *Circonscrite.* Prisme entièrement noirâtre, excepté que ses pans sont recouverts d'une pellicule d'un blanc nacré. Cet assortiment devient sensible dans les fractures transversales lorsqu'on les mouille; et lorsque la fracture est longitudinale, elle présente une bande noire située entre deux lisières très étroites d'une couleur blanchâtre.

Annotations.

La macle a des caractères qui la font tellement ressortir vis-à-vis de tous les autres minéraux connus, qu'elle a été généralement regardée de tous les temps par les minéralogistes comme une espèce particulière. Werner, suivant son usage de réunir les espèces qui lui paraissaient avoir des rapports entre elles dans une même famille, à laquelle il donnait le nom du minéral qu'il regardait comme en étant le chef, a placé la macle dans celle du feldspath. MM. Bernhardi, Fitton et Stephens se sont écartés seuls de l'opinion commune, en associant la macle au feldspath apyre (andalousite), comme n'en étant qu'une variété.

Mais la macle doit occuper une place distincte dans la méthode, parce qu'elle a une forme primitive différente de toutes celles qui appartiennent aux

autres minéraux; et elle a encore ceci de particulier, que le mélange d'une matière hétérogène, qui n'est ailleurs qu'un accident ordinaire, une sorte de hors-d'œuvre dans la structure, n'ayant qu'une influence vague et indéterminée sur la manière d'être du corps qui le présente, entre au contraire comme partie intégrante dans l'édifice de la macle, et imprime à cette substance un caractère qui ne la rend comparable qu'à elle-même.

La substance noirâtre offre des joints naturels disposés suivant le même ordre que ceux qui ont lieu dans la substance blanche, excepté qu'ils sont beaucoup moins nets, et s'aperçoivent plus difficilement. De plus, en observant sa cassure à l'aide de la loupe, on voit qu'elle est parsemée d'une multitude de parcelles blanchâtres, qui, à certains endroits, forment par leur réunion des lamelles situées parallèlement à l'un des joints naturels indiqués par la sous-division du prisme. Cette observation annonce que, pendant la formation de la macle, les molécules de la substance noire s'associaient une partie de celles qui appartenaient à la substance blanche, et qui étaient suspendues avec elles dans le même liquide, et que c'est la présence de ces dernières qui a imprimé au prisme central et à ceux qui occupent les angles, le caractère de sa propre structure. Ainsi l'on peut considérer la macle comme un assemblage de deux individus de la même espèce, qui présentent le type d'une même cristallisation, avec cette différence que, dans

l'un, il est à l'état de pureté, et dans l'autre, à l'état de mélange.

La macle emprunte un nouveau caractère distinctif de la manière dont son accroissement s'est opéré. Dans les minéraux ordinaires, il résulte d'une succession de couches concentriques dont chacune est enveloppée par la suivante, et qui est quelquefois indiquée à l'œil par des zones parallèles diversement nuancées que l'on remarque sur la cassure, comme cela a lieu dans certains cristaux de quarz hyalin. A l'égard de la macle, on doit concevoir que sa formation a commencé par une lame rhomboïdale très mince, dans laquelle déjà les deux substances étaient assorties entre elles, de manière que la blanche servait comme de cadre à celle d'une couleur noirâtre. C'était comme un rudiment de prisme au-dessus duquel sont venus se placer l'un après l'autre de nouveaux assortimens des deux substances, égaux et semblables au premier, en sorte que l'augmentation de volume a eu lieu tout entière dans le sens de l'axe du prisme; et de là vient que la longueur de la plupart des cristaux de macle surpasse de beaucoup leur épaisseur.

Le schiste (thon schiefer, W.) est jusqu'ici la seule roche qui ait été citée, comme gangue de la macle, par les auteurs des Traités de Minéralogie. Tel est celui du département de Morbihan, et celui des environs de Saint-Jacques de Compostelle en Galice. J'ai observé des cristaux de macle engagés dans deux autres

espèces de roches, qui diffèrent soit entre elles, soit de la précédente; et cette diversité de gangues, qui n'est intéressante à l'égard des minéraux ordinaires qu'en ce qu'elle multiplie leurs relations géologiques, le devient ici doublement sous le rapport de la Minéralogie. L'une des roches dont il s'agit est une chaux carbonatée magnésifère granulaire (*dolomie*) d'un gris cendré, qui contient aussi de l'amphibole blanc aciculaire (*trémolite*). Le morceau de ma collection qui appartient à cette roche, m'a été donné par M. Champeaux, qui l'avait rapporté du Simplon. Les cristaux de macle qu'il renferme sont des prismes rhomboïdaux d'un blanc grisâtre, et d'une forme plus nettement prononcée que celle des macles ordinaires. Leur surface a de même un aspect talqueux. Or la substance de ces cristaux est encore ici mélangée de celle de la gangue, en sorte que les molécules qui composent ce mélange se sont arrangées autour de l'axe sous la forme d'un prisme de la même couleur, qui est comme emboîté dans celui dont la matière propre de la macle a fourni la couche extérieure, et qui offre des indices de joints naturels situés dans les mêmes directions. L'autre roche est une chaux carbonatée noirâtre, mêlée de grains de fer sulfuré, et que M. Charpentier, à qui je suis redevable du morceau qui en faisait partie, regardait comme primitive. Ce morceau vient de Couledoux, dans la vallée de Ger, département de la Haute-Garonne. Ses fragmens, mis dans l'acide nitrique, s'y dissolvent en en-

tier, avec effervescence. Les cristaux de macle qu'il renferme sont des prismes déliés, d'une couleur noirâtre, presque entièrement formés du mélange de la matière de la gangue avec celle de la macle, en sorte que la portion de cette dernière qui est restée pure, compose une couche très mince, semblable à une légère pellicule qui enveloppe le prisme noirâtre. Les joints naturels que l'on met à découvert en divisant mécaniquement celui-ci, sont beaucoup plus nets et plus éclatans que ceux qui existent dans les autres macles.

On trouve dans le commerce, comme objets de curiosité, des macles que l'on a polies sur les bases de leurs prismes, pour mieux faire ressortir la distinction des deux substances, et l'arrangement compassé qu'elles ont pris pendant la formation des cristaux.

SILICE COMBINÉE AVEC LA CHAUX.

PREMIÈRE ESPÈCE.

AMPHIBOLE.

Cette espèce offre la réunion de la hornblende, du strahlstein (actinote) et de la trémolite (grammatite) de Werner.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme rhomboïdal oblique (fig. 68, pl. 64), dans lequel

l'incidence de M sur M est de $124^d\ 34'$, et celle de la diagonale menée de O en A sur l'arête H, de $104^d\ 57'$.

Ce prisme est divisible, suivant des plans menés par les deux diagonales de ses bases, en quatre prismes triangulaires obliques, dont les bases sont des triangles rectangles scalènes. Ces derniers prismes représentent les molécules intégrantes, et la molécule soustractive est semblable à la forme primitive.

Soit *af* (fig. 69) le même prisme que figure 68. Si, de l'extrémité supérieure *c* de l'arête *cf*, on mène une perpendiculaire sur l'arête opposée *ah*, elle donne la longueur que doit avoir cette arête pour satisfaire à des considérations puisées dans la théorie. Soit *cnho* la coupe transversale du prisme, ou celle qui passe par les points *c*, *h*, perpendiculairement aux pans *cbef*, *edgf*, auquel cas elle passera en même temps par les milieux *o*, *n* des arêtes *be*, *dg* (fig. 69 et 70); le rapport entre les demi-diagonales *ny*, *cy* (fig. 70) de cette coupe sera celui des nombres 19 et 10; et le côté *cn* (fig. 69) de la même coupe sera à la moitié *dn* de l'arête *dg* comme 8 est à l'unité. Ces rapports sont presque rigoureux (*).

(*) Pour appliquer la théorie aux formes secondaires, on fait $ny : cy$ (fig. 70) $:: \sqrt{29} : \sqrt{8}$, et $ch : ah$ (fig. 69) $:: \sqrt{14} : 1$; ce qui suffit pour que la forme primitive soit déterminée géométriquement.

Par une suite de la propriété relative à la perpendiculaire *ch*, les décroissemens peuvent faire naître sur des bords ou sur des angles de la forme primitive qui ne sont pas identiques, des faces également inclinées en sens contraire (*).

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3.....3,3.

Dureté. Rayant le verre. Donnant difficilement des étincelles par le choc du briquet.

Tissu. Ordinairement très lamelleux, accompagné d'un vif éclat, qui tire sur le nacré.

Magnétisme. Les variétés d'une couleur noire, ou d'un vert foncé, agissent sur l'aiguille aimantée, soit dans l'expérience ordinaire, soit à l'aide du double magnétisme.

Caractères chimiques. Fusible au chalumeau en verre noir, en émail grisâtre, ou blanc et bulleux, suivant que le fragment provient d'un amphibole, d'un strahlstein, ou d'une trémolite. Ce sont les mélanges des matières hétérogènes qui font varier ainsi le résultat de la fusion.

Analyse d'un amphibole cristallisé, par Klaproth (Karsten, Tableau minér., p. 38) :

(*) Voyez le Traité de Cristallographie, t. II, p. 123, article des *Décroissemens combinés.*

Silice	47
Chaux	8
Magnésie	2
Alumine	26
Oxide de fer	15
Matière volatile	0,5
Perte	1,5
	100,0.

De l'amphibole cristallisé du cap de Gates, par Laugier (Annales du Muséum, t. V, p. 79):

Silice	42
Chaux	9,8
Magnésie	10,9
Alumine	7,69
Oxide de fer	22,69
Oxide de manganèse	1,15
Eau	1,92
Perte	3,85
	100,00.

De l'amphibole dit *actinote* du Zillerthal, par le même (*ibid.*):

Silice	50
Chaux	9,75
Magnésie	19,25
Alumine	0,75
Oxide de fer	11,00
Oxide de chrôme	5,00
Eau	3
Perte	1,25
	100,00.

D'un amphibole lamellaire, par Klaproth (Karst., Tabl. min., p. 39) :

Silice	42
Chaux	11
Alumine	12
Fer oxidé	32
Eau	0,75
Perte	2,25
	100,00.

D'un amphibole fibreux dit *grammatite*, par Klaproth (Annales de Crell, 1790, t. I, p. 54) :

Silice	65
Chaux	18
Magnésie	10,33
Oxide de fer	0,16
Eau et acide carboniq.	6,5
Perte	0,01
	100,00.

D'une grammatite commune, par Lowitz (Annales de Crell, 1794, t. II, p. 183) :

Silice	52
Chaux pure	20
Magnésie	12
Carbonate de chaux	12
Perte	4
	100.

De trois grammatites blanches du Saint-Gothard, par Laugier (Annales du Muséum, 34e cahier, t. VI, p. 232) :

	1re.	2e.	3e.
Silice	35,5	28,4	41
Chaux	26,5	30,6	15
Magnésie	16,5	18	15,25
Eau et acide carb.	23	23	23
Perte	0	0	5,75
	100,0	100,0	100,00

De la grammatite grise du même endroit, par le même (*ibid.*) :

Silice	50
Chaux	18
Magnésie	25
Eau et acide carboniq.	5
Perte	2
	100.

De la grammatite dite *Baïkalite*, par Lowitz (Reuss., part. II, p. 173) :

Silice	44
Chaux	20
Magnésie	30
Oxide de fer	6
	100.

Caractère d'élimination.

Ses indications 1°. dans les cristaux noirs et opaques de tourmaline comparés à ceux d'amphibole. Ils ne présentent que de légers indices de lames, et leurs joints, au nombre de six, font entre eux des angles de 120°. Les cristaux d'amphibole offrent deux joints très éclatans, faisant entre eux un angle très ouvert de 124° $\frac{1}{2}$. L'amphibole n'est point électrique par la chaleur comme la tourmaline; il est fusible en verre noir, et la tourmaline en verre blanc ou gris.

2°. Dans le pyroxène. Ses joints, ordinairement moins éclatans, conduisent à un prisme dont les angles sont de 92° et 88°; l'amphibole a dans le sens longitudinal deux joints également nets et inclinés entre eux de 124° $\frac{1}{2}$ et 55 $\frac{1}{2}$. Il se fond aisément, et le pyroxène difficilement.

3°. Dans l'épidote. Il se divise latéralement par deux coupes, dont l'une est plus nette que l'autre, sous un angle de 114 $\frac{1}{2}$ ou de 65 $\frac{1}{2}$. Les divisions de l'amphibole, toutes également nettes, sont inclinées entre elles de 124 $\frac{1}{2}$ ou de 55 $\frac{1}{2}$; l'épidote est fusible en verre gris, et la hornblende en verre noir.

4°. Dans l'asbeste roide comparé à l'amphibole aciculaire. Sa poussière est douce et pâteuse; celle de l'amphibole est aride au toucher.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

Cristaux noirs ou d'un noir-brunâtre. Basaltische Hornlende, W.

Cristaux translucides, d'un vert foncé ou d'un blanc verdâtre. Strahlstein, W. *Actinote*, Traité, première édition.

Cristaux blancs, blancs-jaunâtres ou d'un gris cendré. Var. du tremolit, W. *Grammatite*, Traité, première édition.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$MPA\overset{\frac{1}{2}}{A}{}^{3}A^{3}\overset{1}{E}E^{3}\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{2}{3}}{E}(\overset{1}{E}\overset{\frac{1}{2}}{D}{}^{1}B^{2})\overset{\frac{2}{3}}{B}\overset{\frac{1}{6}}{D}{}^{1}G^{11}H^{1}.$$

$$MP\overset{1}{y}\ t\ n\ l\ u\ z\ o\ \ i\ \ r\ k\ x\ s$$

Combinaisons deux à deux.

1. *Ditétraèdre.* $\underset{M\,l}{M\overset{1}{E}}$ (fig. 71).

Trois à trois.

2. *Bisunitaire.* $\underset{M\ x\ l}{M^{1}G^{1}\overset{1}{E}}$ (fig. 72).

Quatre à quatre.

3. *Dihexaèdre.* $\underset{MP\ s\ l}{MP^{1}H^{1}\overset{1}{E}}$ (fig. 73).

4. *Dodécaèdre.* $M^{1}G^{1}P\overset{\frac{1}{2}}{B}$ (fig. 74 et 75).
M π P r

a. *Hémitrope* (fig. 76). La figure 75 représente le dodécaèdre ramené à la limite qui s'accorde avec l'hémitropie.

Elle a lieu lorsque les faces P, *p* étant des pentagones, le plan de rotation *abcd* divise chacun des deux pans en deux parties égales. La moitié antérieure du dodécaèdre est celle qui est censée avoir fait une demi-révolution sur l'autre, en même temps qu'elles subissaient toutes les deux une modification, en vertu de laquelle leurs faces *r*, *r*, et en même temps leurs arêtes *e*, *e'*, se prolongeaient de manière à masquer les portions adjacentes des faces P, *p*. Il en résulte que, dans l'hémitropie (fig. 76), le sommet supérieur est terminé par quatre faces, et l'autre seulement par deux (*).

On pourrait supposer que les deux sommets de

(*) J'ai fait voir dans le Traité de Cristallographie, t. II, à l'article *Hémitropie* (p. 272), que ce mot ne devait pas être pris dans un sens absolu, mais qu'il exprimait seulement l'aspect sous lequel le corps qu'on appelle *hémitrope*, comparé à celui dont il dérive, s'offre à l'observation. J'ai expliqué au même endroit en quoi consiste l'hémitropie, considérée sous le rapport de la théorie, qui la fait dépendre d'une demi-révolution qu'ont subie, autour de leurs centres, les molécules situées d'un côté du plan de rotation, tandis que celles qui sont de l'autre côté ont conservé leurs positions.

la forme qui vient d'être décrite, eussent été produits par les décroissemens ordinaires, de manière que le signe représentatif serait $\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{E}$ pour le sommet supérieur, et $P\underset{1}{a}$ pour l'inférieur. La théorie abandonnée à elle-même se prête à cette hypothèse, par une suite des propriétés de la forme primitive dont j'ai parlé au commencement de cet article. Mais, dans ce cas, la forme dérogerait à la loi de symétrie; et ce qui achève de prouver qu'elle dépend d'une hémitropie, c'est que l'on voit sur plusieurs cristaux une espèce de sillon à la jonction des deux moitiés dont ils offrent l'assemblage.

5. *Ondécimal* (fig. 77). Quoique cette variété dérive aussi du dodécaèdre que l'on voit figure 74, le nombre des faces qui la terminent, et qui est de onze, ne permet pas de lui en conserver le nom, avec l'addition d'une épithète indicative de la modification qui la caractérise. J'ai cru pour cette raison devoir l'en séparer, en lui donnant le nom d'*ondécimal*, suggéré par l'aspect de sa forme.

On voit, à la seule inspection de la figure 77, comparée aux figures 75 et 76, que le sommet supérieur de cette même variété est semblable à celui de la dodécaèdre simple, et le sommet inférieur à celui de la dodécaèdre hémitrope. La loi de symétrie s'oppose à ce qu'elle ait été produite par des décroissemens ordinaires; ce qui donnerait $\overset{\frac{1}{2}}{P}B$ pour le signe du

sommet supérieur, et $\overset{1}{pa}$ pour celui de l'inférieur. Il ne reste que la manière suivante de mettre d'accord le mécanisme de sa structure avec l'observation, sans contrarier la théorie.

Supposons un plan *stnlx* (fig. 78), perpendiculaire à l'axe du dodécaèdre, et qui sous-divise la moitié de ce solide située en-deçà du plan *abcd*, en deux portions égales, l'une supérieure, l'autre inférieure ; ce plan sera parallèle à une face qui résulterait du décroissement $\overset{2}{A}$ (fig. 1), et ainsi il pourra être assimilé aux plans de jonction des cristaux qui paraissent se pénétrer.

Concevons de plus que l'action de la cause qui, dans le dodécaèdre hémitrope, a déterminé le renversement de toutes les molécules situées dans l'espace occupé par la moitié antérieure du cristal, ait été restreinte dans un espace une fois moindre, savoir celui qu'occupe la partie située en-dessous du plan *stnlx* (fig. 78). Dans ce cas, le sommet supérieur du dodécaèdre n'aura subi aucun changement, mais les molécules de la partie inférieure s'étant trouvées dans le même cas que celles qui leur correspondent dans le dodécaèdre hémitrope, le sommet situé du même côté se sera assimilé à celui de ce dodécaèdre, en sorte qu'il offrira la réunion de deux faces P, *p* (fig. 76, 77). Il en sera des deux portions de cristal, situées en sens contraire, qui composent sa moitié antérieure, à peu près comme des différentes parties de certains ai-

mans, dans chacune desquelles les pôles sont renversés à l'égard de ceux de la partie qui précède ou qui suit.

On a donné le nom de *points conséquens* aux divers pôles qui se succèdent ainsi dans un même aimant; et je ferai voir, en traitant des mines de fer, que cette succession a quelquefois lieu, en vertu des causes naturelles, dans les aimans qu'on retire du sein de la terre.

6. *Imitatif.* $M^{1}G^{1}\overset{1}{E}A$ (fig. 79). La forme de cette
M x $l\overset{1}{y}$
variété offre comme la contre-épreuve de celle qui porte le nom de *dodécaèdre.*

Les faces de son sommet ont les mêmes positions respectives et les mêmes inclinaisons, excepté qu'elles sont situées en sens contraire par rapport à la forme primitive. Ce double emploi est une suite des propriétés géométriques énoncées au commencement de cet article. Dans les cristaux de ma collection, la structure perce pour ainsi dire à travers ces dehors, faits pour en imposer à l'œil de l'observateur. Leurs faces *l*, *l* sont chargées de stries dirigées parallèlement à leur arête de jonction, et qui sont l'indice d'un décroissement sur les angles latéraux de la forme primitive.

7. *Triunitaire.* $M^{1}H^{11}G^{1}E$ (fig. 80).
M s x *l*

Cinq à cinq.

8. *Sexoctonal.* $M^{1}H^{11}G^{1}\dot{E}P$ (fig. 81).
M s x l P

Six à six.

9. *Accéléré.* $M^{1}G^{1}P^{\frac{1}{2}}e^{\frac{1}{2}}B^{\frac{1}{4}}(\dot{E}D^{1}B^{2})$ (fig. 82).
M x P z r i

Sept à sept.

10. *Octoduodécimal.* $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}\dot{D}^{\frac{1}{2}}P^{\frac{1}{2}}B^{\frac{1}{2}}\dot{A}$ (fig. 83).
x M s k P r t

11. *Trioctonal.* $^{1}G^{1}M^{\frac{1}{2}}\dot{D}P^{\frac{1}{2}}e^{\frac{1}{2}}B^{\frac{1}{4}}(\dot{E}B^{1}D^{2})$ (fig. 84).

Je n'ai observé jusqu'ici aucun cristal simple de cette variété. J'ai déduit sa forme de la modification suivante, en ramenant la cristallisation à sa marche ordinaire.

δ. Hémitrope (fig. 85). On concevra aisément le passage de la forme représentée figure 84 à cette hémitropie, en le comparant à celui qui a lieu à l'égard de la variété dodécaèdre.

Formes en partie déterminables.

A sommets fracturés.

Rhomboïdal. Le prisme de la variété primitive avec des sommets irréguliers, comme s'ils avaient

été fracturés, quoiqu'ils soient réellement intacts et comme ils étaient dans leur gangue. Au Saint-Gothard.

Périhexaèdre. D'un vert foncé ou clair. Variété du Strahlstein, W.

Comprimé. Le prisme est élargi dans le sens de la grande diagonale, et en même temps ses pans se sont arrondis de manière que l'angle qu'ils font entre eux paraît beaucoup plus obtus.

a. Gris-verdâtre. Actinote étalé, Traité de Minéralogie, 1re édition.

b. Gris-cendré, ou blanc-grisâtre. Variété du tremolit, W. Grammatite comprimée, *id.*

Formes indéterminables.

En lames ou en aiguilles.

Laminaire. En masses composées de lames continues, qui montrent visiblement les deux joints naturels également éclatans, qui font entre eux l'angle de 124° $\frac{1}{2}$.

a. Gris éclatant. Variété du tremolit, W.

b. Noir, ou noir-verdâtre. Hornblende, W. Blâttriger augit, W. et K.

MM. Werner et Karsten avaient placé dans l'espèce du pyroxène une substance noire, lamelleuse, qu'ils avaient nommée *blaettriger augit*, et qui entre comme ingrédient accidentel dans la compo-

sition d'un agrégat que j'ai rangé sous le nom d'*éclogite* dans ma distribution minéralogique des roches, et dont les principes constituans sont le grenat et la diallage verte. Cet agrégat forme de grandes masses dans le Sau-Alpe en Carinthie. L'analyse de la substance dont il s'agit, telle que l'a rapportée M. Karsten, et qui avait pour auteur M. Klaproth, indiquait 52,5 de silice, 9 de chaux, 12,5 de magnésie, 7,25 d'alumine, 16,25 d'oxide de fer, 0,5 de potasse, avec une perte de 2. L'examen des morceaux m'a fait reconnaître que le blaettriger augit était une variété d'amphibole, si clairement indiquée par le résultat de sa division mécanique, qui m'avait conduit à la molécule de ce minéral, et par ses autres caractères, qu'on avait lieu d'être surpris que les deux hommes célèbres dont j'ai parlé l'eussent confondue avec le pyroxène. Werner n'avait pas mis sans doute son attention ordinaire dans l'observation des caractères extérieurs de la substance dont il s'agit, car ils lui auraient suffi pour éviter la méprise. Quant à M. Karsten, j'ai appris dans la suite que ce qui l'avait trompé, c'était principalement la ressemblance entre le résultat d'analyse dont j'ai parlé et celui qu'avait offert à M. Vauquelin l'analyse du pyroxène de l'Etna (gemeiner augit, W.). Voici ce résultat: silice 52, chaux 13,2, magnésie 10, alumine 3,33, oxide de fer 14,66, oxide de manganèse 2, avec une perte de 4,81. Les différences que présentent les

rapports entre les quantités des principes indiqués par les deux analyses, sont dans les limites de celles que l'on se permet de négliger, en les attribuant aux petites erreurs inséparables de ce genre d'opération. Dans son dernier système minéralogique, Werner a séparé du pyroxène la substance du Sau-Alpe, et en a fait une espèce à part sous le nom de *Karinthin*.

Lamellaire. Composé de grains ou de petits cristaux dont les lames sont comme entrelacées les unes dans les autres, en sorte que son intérieur présente une multitude de facettes diversement inclinées.

a. Noir. Hornblende. W.

b. Vert. Strahlstein. W. Actinote lamellaire, Traité, 1re édition.

Granuliforme. De Pargas en Finlande. *Pargasite*. En grains d'une couleur verte plus ou moins foncée, engagés dans une chaux carbonatée blanche lamellaire qui renferme aussi des lames de mica brunâtre. Cette variété a circulé dans le commerce sous les noms de *coccolithe de Finlande*, et de *sodalite de Pargas*. La véritable coccolithe n'est autre chose qu'une variété granuliforme de pyroxène. Quant à la sodalite, elle n'a rien de commun avec la substance de Finlande, dont le système de cristallisation est exactement celui de l'amphibole.

Aciculaire.

1. *Conjoint*. En prismes déliés, fasciculés.

2. *Radié*. En prismes qui divergent à partir d'un centre.

a. Noir. Variété du strahlstein, W. et K.

b. Vert.

c. Blanchâtre. Variété du tremolit, W. et K.

d. Blanc-jaunâtre, groupé confusément. Tremolit, W. On l'a débité pendant plusieurs années sous le nom de *baïkalite*; mais la véritable baïkalite appartient à l'espèce du pyroxène.

Fibreux. *a*. Noir.

b. Gris-verdâtre. Glasartiger Strahlstein, W. et K. Actinote fibreux. Traité, 1re édition. Composé de fibres déliées, disposées parallèlement entre elles, d'une couleur blanche un peu soyeuse. Une très légère pression suffit pour les séparer; et si on les passe entre les doigts, elles se sous-divisent avec une extrême facilité en une multitude d'autres fibres très courtes, en sorte que la substance paraît s'être convertie tout à coup en duvet. Si l'on saisit une des fibres avec une pince, et qu'on essaie de la plier, on trouve qu'elle a une certaine roideur et est élastique. Cette substance diffère de l'asbeste flexible ou amiante, en ce que les filamens de celui-ci, lorsqu'on les sépare, se soutiennent beaucoup mieux, sans se sous-diviser, et en ce qu'ils n'ont pas la même roideur lorsqu'on tente de les plier. Je rapporte cette substance à l'amphibole, en me conformant à l'opinion de plusieurs minéralogistes français d'un mérite distingué.

c. Blanc et soyeux. Asbestartiger tremolit, K. Grammatite fibreuse, Traité, 1re édition. La finesse et le luisant des fibres donnent souvent aux surfaces mises à découvert par les fractures un aspect soyeux. Se trouve au Saint-Gothard, en masses assez considérables, d'un blanc éclatant, et quelquefois d'un gris sombre.

d. Bleu-violet. Variété de l'asbestartiger tremolit.

e. Passant à l'état pâteux.

Globuliforme radié. En globules noirâtres, engagés dans un feldspath subgranulaire. On a donné à cette substance, en Allemagne, le nom de *tigererz* (mine tigrée).

Altéré. L'amphibole dit *hornblende* est susceptible d'une altération qui le fait passer à l'état terreux, avec une couleur brunâtre. A Teysing en Bohême.

Accidens de lumière.

Blanc.

Blanc-verdâtre.

Vert clair, qui, par une succession de nuances, passe au vert obscur. On a fait de la variété qui présente cet accident, une espèce particulière, sous le nom de *calamite*.

Gris.

Bleuâtre.

Violet

Noir.

Substances étrangères à l'espèce de l'amphibole, que l'on y a faussement rapportées, la plupart sous le nom de schorl.

1. Tourmaline : schorl électrique.
2. Epidote : schorl vert du Dauphiné.
3. Pyroxène : schorl volcanique.
4. Axinite : schorl violet.
5. Feldspath quadridécimal : schorl blanc du Dauphiné.
6. Staurotide : schorl cruciforme.
7. Disthène : schorl bleu.
8. Titane anatase : schorl octaèdre du Dauphiné.
9. Topaze dite *pycnite :* schorl blanc d'Altenberg.
10. Macle. Quoique rangée parmi les schorls, elle n'avait point d'autre nom que celui de *macle de Bretagne.*
11. Prehnite du Cap. Elle n'avait point non plus de dénomination qui rappelât l'espèce dans laquelle on la plaçait ; mais on avait donné à la prehnite de France le nom de *schorl en gerbes.*
12. Titane oxidé de Hongrie : schorl rouge.
13. Tourmaline dite *sibérite :* schorl rouge de Sibérie.
14. Titane silicéo-calcaire : nouveau schorl violet (*).

(*) On aurait pu charger cette liste de plusieurs autres minéraux qui n'ont fait, pour ainsi dire, que passer à tra-

Relations géologiques.

L'amphibole est du petit nombre des substances géologiques qui remplissent tout le tableau des différentes manières d'être dont un minéral est susceptible.

Seul, et à l'état lamellaire, il constitue deux espèces de roche, dont la première l'offre dans ce même état, sans aucun indice de séparation des lames, et porte le nom d'*amphibole lamellaire* (Gemeine Hornblende, W.). Dans la seconde, la disposition des petites lames présente un tissu feuilleté ; c'est alors l'*amphibole schistoïde*, nommé Hornblendschiefer par Werner.

Le même amphibole lamellaire, uni comme partie dominante avec le feldspath qui est souvent compacte et d'une couleur blanchâtre, constitue le grünstein de Werner, *diorite* de ma méthode.

Une des variétés les plus intéressantes de cette espèce est le diorite globaire de Corse, dont les globes sont composés de couches successives d'amphibole et de feldspath. On en fait des vases et autres objets d'ornement.

Une autre variété est le diorite amygdalaire, à

---

vers l'espèce du schorl, tels que le péridot des volcans, l'amphigène, l'émeraude, dite *aigue-marine de Sibérie*, la chaux phosphatée, dite *apatite*, la baryte sulfatée en baguettes, *Stangenspath* des Allemands.

base de grünstein, regardé comme primitif; mandelstein artiger urtrapp gestein de W.

Je supprime quelques autres variétés moins importantes, parce que je ne veux donner qu'une idée générale du rôle que joue l'amphibole dans la structure du globe.

Le diorite est susceptible de passer à une roche dans laquelle l'amphibole prend un aspect compacte, et le feldspath est si imperceptiblement disséminé, que la roche présente l'apparence d'une matière uniforme, d'une couleur noirâtre. Je distingue cette roche sous le nom d'*aphanite;* c'est le *trapp* de Dolomieu et la *cornéenne* de plusieurs minéralogistes. Je citerai trois variétés de cette espèce.

L'une est l'*aphanite porphyrique*, grünporphyr de W., vulgairement *ophite* et *serpentin*; c'était le porphyre vert des anciens. On voit sur sa surface des taches oblongues qui sont les coupes d'autant de cristaux de feldspath, et que l'on a comparées aux taches qui diversifient la peau des serpens. De là les noms d'*ophite* et de *serpentin*. On a fait avec cette matière de très beaux vases, dont on voit encore quelques-uns dans les collections d'antiques.

Une seconde variété est l'*aphanite amygdalaire;* telle est celle que l'on a nommée improprement *variolite du Drack*. La formation des cavités occupées par des globules calcaires paraît indépendante

de celle de ces globules eux-mêmes; en sorte qu'elles ont été remplies en tout ou en partie par la matière des globules, à l'instar des géodes.

La troisième variété est l'*aphanite variolaire*; telle est celle qu'on nomme *variolite de la Durance*, à globules de feldspath compacte. Elle diffère de la précédente en ce que la substance des globules s'est séparée de la matière environnante à mesure que les molécules de celle-ci se réunissaient, et que c'est la formation de la variolite elle-même qui a déterminé celle des globules qui occupent les cavités.

A l'égard des roches qui renferment l'amphibole comme principe accidentel, on peut en distinguer en général de quatre sortes.

1°. Le talc schistoïde, au Zillerthal, et ailleurs. C'est ordinairement la variété verte (actinote et strahlstein) qui est engagée dans cette roche; quelquefois cependant c'est l'amphibole aciculaire noir.

2°. L'éclogite, au Sau-Alpe en Carinthie. Elle sert de gangue à la variété laminaire d'amphibole noir, nommée d'abord blâttriger augit par MM. Karsten et Werner, et ensuite carinthine par le dernier.

3°. La chaux carbonatée compacte: telle est celle de Tirey en Ecosse, qui est d'un rouge de chair, et dans laquelle sont engagés des cristaux d'un vert-noirâtre qui se rapportent au strahlstein.

4°. La chaux carbonatée magnésifère granulaire. On la trouve surtout au Saint-Gothard, en grandes masses, qui contiennent des amphiboles blancs (tré-

molite) en fibres soyeuses ou en cristaux prismatiques. En Norwége et à New-York, c'est la variété lamellaire qui sert de gangue à l'amphibole dit trémolite.

5°. Les basaltes et autres roches regardées par les volcanistes comme un produit du feu. Les amphiboles qu'ils enveloppent sont ordinairement à l'état laminaire et d'un noir foncé.

On recueille, dans les terrains volcaniques, beaucoup de cristaux libres d'amphibole qui se sont dégagés des laves qui les enveloppaient.

Les roches rejetées par les explosions du Vésuve, renferment aussi une multitude de petits cristaux d'amphibole d'une forme très prononcée.

Les amphiboles que l'on trouve au cap de Gate, en cristaux très réguliers, sont engagés dans une roche qui est un feldspath porphyrique plus ou moins altéré; de là vient qu'on l'a regardée comme un porphyre argileux (thonporphyr).

On observe encore dans certains pays l'amphibole associé à la formation accidentelle des filons: à Fahlun en Suède, c'est l'amphibole aciculaire noir qui est engagé dans un plomb sulfuré, dont il paraît pénétré, avec cuivre pyriteux.

Enfin, parmi les variétés qui ont des relations de rencontre avec divers minéraux, je citerai:

L'amphibole granuliforme (strahlstein) dit *pargasite* et *sodalite de Pargas* en Finlande, disséminé dans la chaux carbonatée lamellaire.

L'amphibole en gros cristaux d'un noir foncé (hornblende), associés à la chaux carbonatée laminaire. Même localité.

En cristaux prismatiques rhomboïdaux, d'une couleur noire (hornblende). Dans le feldspath laminaire, rouge de chair. Près d'Arendal en Norwége.

En prismes d'un vert obscur (strahlstein); avec grenat, dans un talc chlorite. Au pays des Grisons.

En cristaux de la même variété, d'un gris verdâtre (trémolite, calamite), dans un talc feuilleté d'un vert-noirâtre. A Fahlun en Suède.

En masses lamellaires d'un vert obscur (strahlstein), accompagnant des cristaux d'épidote et de feldspath. En Piémont.

Annotations.

Les trois substances que nous considérons maintenant comme de simples variétés d'une espèce unique, avaient été anciennement réunies, ainsi que je l'ai dit, sous le nom commun de *schorl*. L'amphibole était le schorl noir, l'actinote le schorl vert, nom que l'on donnait aussi à l'épidote, et la grammatite était le schorl fibreux. On les avait d'abord rapprochées sans trop savoir pourquoi; on les sépara ensuite d'après un examen qui n'était pas assez approfondi. Leur nouvelle réunion est fondée sur des raisons positives, et sur l'indication de tout ce qu'il y a de plus précis et de plus décisif dans

les caractères des minéraux. C'est la Géométrie elle-même qui vient former entre elles un lien indissoluble. Mais avant de dissiper les préjugés qui s'opposent encore à ce rapprochement, je dois faire en peu de mots l'histoire du *schorl*.

Les minéralogistes, surtout ceux de France, avaient réuni sous ce nom, indépendamment de l'actinote et de la grammatite, au moins quatorze autres substances qui forment aujourd'hui des espèces séparées dans la méthode. L'Histoire naturelle ne présente nulle part une association aussi nombreuse d'êtres mal assortis et étrangers les uns aux autres. On dirait que les minéralogistes s'étaient proposé de résoudre le problème de resserrer le plus grand nombre d'erreurs possible dans le *minimum* d'espace.

Il paraît que c'est le caractère tiré de la fusibilité par le chalumeau, employé sans autre examen, qui a d'abord été pris pour le point de ralliement de tous ces schorls. Après s'être accoutumé à confondre des substances très distinctes, sur la foi d'un caractère souvent peu décisif, on en vint, comme par degrés, au point de prononcer comme machinalement le nom de *schorl* à la première vue d'une substance dont les cristaux, lorsqu'ils étaient réguliers, avaient une forme rhomboïdale alongée, ou, dans le cas d'une cristallisation confuse, se présentaient sous la forme de prismes striés, qui leur donnait quelque ressemblance avec d'autres schorls déjà

connus. On prenait cette ressemblance vague pour l'air de famille. Il suffisait même que le minéral ne ressemblât à rien de ce qu'on connaissait ; on en faisait un schorl par la seule raison qu'il fallait bien en faire quelque chose.

Cette réponse, *c'est un schorl*, était une manière scientifique de dire, *je n'en sais rien*. L'illustre géomètre Lagrange disait assez plaisamment, à cette occasion, que le schorl était le *nectaire* des minéralogistes. Il faisait allusion à cette partie de la fleur qui n'est ni étamine ni pistil et qui varie beaucoup par sa forme et par sa position. Tantôt c'est un prolongement en manière d'éperon, situé derrière la fleur, comme dans le delphinium, tantôt ce sont des espèces de cornets interposés entre les étamines, comme dans le nigella; tantôt c'est une écaille ou une glande en cœur, située à la base intérieure des pétales, comme dans les renoncules, etc. Linnæus a donné le nom de *nectaire* à toutes ces parties ; et, selon M. de Lagrange, le schorl était à la Minéralogie ce qu'était le nectaire à la Botanique.

On aurait pu conserver le nom de *schorl* à l'une des substances qui l'avaient porté, et le choix serait naturellement tombé sur la hornblende, qui était le schorl par excellence; mais ce nom aurait fait un double emploi, parce que les minéralogistes allemands l'appliquent à la tourmaline. D'ailleurs, peut-être convenait-il de faire pour ainsi dire un exemple de ce mot, qui avait occasionné tant d'er-

reurs, en le proscrivant de la langue minéralogique. Je lui ai substitué celui d'*amphibole*, c'est-à-dire *douteux*, *équivoque*, comme pour avertir l'observateur de se défendre de l'illusion, qui a fait confondre ce minéral avec tant d'autres.

J'ai maintenant à faire voir que l'état actuel de nos connaissances fait disparaître entièrement les lignes de démarcation que l'on avait tracées entre les trois séries désignées sous les noms de *hornblende*; de *strahlstein* et de *trémolite*, et qui subsistent encore dans les Traités publiés par les minéralogistes étrangers.

La seule différence notable qui pût s'opposer à la réunion de la trémolite avec les deux autres substances, serait celle dont un minéralogiste justement célèbre a cru avoir trouvé l'indication dans les résultats de la Géométrie des cristaux. Elle consiste en ce que la forme primitive de la trémolite serait un prisme rhomboïdal droit, dont les pans feraient entre eux des angles de $126^d\ 52'$ et $53^d\ 8'$; au lieu que, dans le strahlstein et l'amphibole, le prisme est oblique, et les inclinaisons mutuelles de ses pans sont de $124^d\ \frac{1}{2}$ et $55\ \frac{1}{2}$.

Mais, en faisant même abstraction de la division mécanique, un coup d'œil attentif jeté sur les cristaux du St.-Gothard, qui présentent les variétés bisunitaire et dihexaèdre, avertit l'observateur que l'existence du prisme droit est exclue ici par la loi de symétrie. Dans la première, le sommet est terminé par deux

faces qui se réunissent sur une arête oblique à l'axe, et qui devraient se répéter en sens contraire, si le prisme était oblique. Dans la seconde, les mêmes faces sont séparées par une facette dont les intersections avec elles sont exactement parallèles. Cette facette est dans le sens de la base du prisme, et se montre comme pour achever de convaincre ceux à qui l'observation précédente ne suffirait pas.

Les joints naturels obtenus à l'aide de la division mécanique dans des cristaux du même endroit, ainsi que dans d'autres de divers pays, offrent à l'œil la continuation de ce qu'il avait déjà lu dans l'aspect des sommets. Si l'on met un cristal intact de la variété dihexaèdre en rapport de position avec un cristal divisé dans le sens transversal, de manière à faire coïncider les reflets de lumière renvoyés par les faces latérales de tous les deux, on en voit d'autres qui jaillissent à la fois de la base naturelle du premier, et de la face que la division mécanique a mise à découvert sur le second ; ce qui prouve qu'elles sont situées sous le même degré d'obliquité.

A l'égard de la différence que l'on a cru reconnaître entre les angles des faces latérales, dans les trémolites et les amphiboles, M. Cordier, qu'elle avait engagé à considérer ces deux minéraux comme formant deux espèces différentes, a reconnu qu'elle n'était que l'effet d'une déviation accidentelle à laquelle sont sujets une grande partie des cristaux de

trémolite que l'on trouve au Saint-Gothard. Elle consiste en ce que leurs pans s'arrondissent en partant des arêtes longitudinales contiguës aux angles supérieurs et inférieurs de la base, ce qui tend à augmenter leur inclinaison mutuelle d'une quantité quelquefois imperçeptible à l'œil; en sorte qu'il est possible qu'elle échappe au gonyomètre, comme à l'insu de l'observateur. Mais on est averti de se prémunir contre l'illusion, lorsqu'en comparant successivement différens cristaux de trémolite, on commence à apercevoir sensiblement l'effet de l'arrondissement dont il s'agit, et qu'on le voit ensuite s'accroître par degrés d'un individu à l'autre, jusqu'au terme où la coupe transversale du cristal présente l'aspect de deux arcs surbaissés qui se regardent par leurs concavités. C'est à la variété qui en résulte que j'ai donné le nom de *comprimée*.

M. Cordier, ayant répété ses mesures sur des cristaux dont la perfection ne laissait rien à désirer, a vu s'évanouir cette différence qui lui avait d'abord paru réelle, et a fini par ne plus douter que les deux minéraux ne dussent être réunis dans une même espèce, d'après l'identité de leur forme primitive. J'ai dans ma collection des trémolites de Norwége et autres pays, dont les angles soutiennent la comparaison avec ceux des cristaux les plus réguliers d'amphibole.

Il ne me reste plus qu'à détruire le préjugé que pourrait faire naître, contre la réunion des trois sé-

ties en une même espèce, la considération des différences à l'aide desquelles on les a distinguées : si l'on compare la blancheur et le tissu soyeux d'une trémolite fibreuse du Saint-Gothard avec l'aspect lugubre d'un amphibole d'un noir foncé, tel qu'on en trouve au cap de Gate, il semblera d'abord que vouloir allier dans une même espèce des caractères si disparates, ce serait supposer que des corps qui se repoussent par tous les points, fussent faits pour rester en contact les uns avec les autres. Mais le contraste disparaîtra si, au lieu d'isoler les deux corps, on les met à leur place dans l'ensemble dont ils font partie, et que l'on suive la gradation des intermédiaires qu'ils laissent entre eux. Les diversités qui ont paru indiquer des points de partage au milieu de cette gradation, sont tirées principalement des couleurs, de l'éclat et de l'aspect des formes considérées en général.

Les couleurs se rapportent à trois limites, savoir, le blanc pour la trémolite, le vert pour le strahlstein, et le noir pour l'amphibole. Or la blancheur, qui est pure dans plusieurs variétés de trémolite, analogues à celle que j'ai citée plus haut, admet dans les cristaux aciculaires et prismatiques des nuances de grisâtre, de jaunâtre et de verdâtre, de manière que la couleur qui résulte du mélange reste en-deçà du terme où elle serait foncée. Dans le strahlstein, le vert, qui est dominant, passe à l'olivâtre, et quelquefois est offusqué par une teinte

obscure. Le noir de l'amphibole, qui est souvent nuancé de verdâtre, arrive dans certaines variétés à une teinte bien voisine du noir parfait.

L'éclat varie du nacré au vitreux, et souvent, dans les corps d'une même espèce, il participe de l'un et de l'autre; et ainsi il manque de cette fixité qui est de l'essence d'un caractère spécifique.

Les cristaux des trois espèces présentent fréquemment des formes alongées, prismatiques, aciculaires ou fibreuses. La sous-espèce qui porte le nom de *basaltische hornblende* est la seule dont la description indique des cristaux complets et isolés, surtout de ceux qui offrent la forme de la variété dodécaèdre, tels qu'on en trouve au cap de Gate et dans les terrains volcaniques; mais une découverte dont je parlerai bientôt prouve que cette forme, outre qu'elle rentre dans le système de cristallisation commun aux trois séries, n'est pas particulière à la hornblende.

Parmi les diverses réflexions que l'exposé précédent peut faire naître, je me bornerai à deux ou trois. On a pu remarquer que la variation des couleurs, en allant d'une espèce à l'autre, provient principalement de ce que celle de la trémolite, en partant de la blancheur, qui est sa limite, s'associe des nuances de la couleur verte, qui fait à son tour la fonction de limite dans le strahlstein, et que cette dernière, en s'obscurcissant par degrés, servait de passage au noir, qui commence dans l'am-

phibole par le noir-verdâtre, et se termine par le noir foncé. Il en résulte qu'il existe des cristaux que l'on peut tout aussi bien rapporter à telle espèce qu'à telle autre dont elle est voisine. Dans ces sortes de cas, le caractère empyrique devient pour l'observateur un caractère distinctif.

Ainsi les premières trémolites qui aient été observées sont celles du Saint-Gothard, qui sont engagées dans la chaux carbonatée magnésifère granulaire appelée *dolomie*. On a trouvé depuis, dans divers pays, de semblables cristaux qui avaient pour gangue une roche de la même nature, et quelquefois une chaux carbonatée lamellaire sans mélange de magnésie. Ces roches étant faciles à reconnaître, on a fait entrer leurs caractères dans le signalement des trémolites, et elles ont servi à lever les doutes que pouvait faire naître la considération isolée des cristaux qu'elles enveloppaient. Pour en citer un exemple, je supposerai qu'un minéralogiste n'ait encore observé que les trémolites blanches ou d'un blanc légèrement verdâtre du Saint-Gothard, et qu'on lui présente des morceaux de la même roche servant de support à des prismes rhomboïdaux d'un gris-verdâtre un peu foncé, ou à d'autres qui ont été découverts plus récemment, et dont la couleur est un vert clair qui approche de celui qu'on a désigné sous le nom de *vert-pomme*. Si ces cristaux étaient sans gangue, l'observateur balancerait, à la vue des

premiers, entre la trémolite et le strahlstein, et pencherait plutôt vers cette dernière espèce à la vue de ceux qui sont verts. Mais qu'on lui montre les uns et les autres accompagnés de leur gangue, l'idée de trémolite s'offrira aussitôt à son esprit, et ce sera la gangue qui la lui aura nommée. Il en est du talc à l'égard du strahlstein comme de la dolomie par rapport à la trémolite.

Je n'ai parlé jusqu'ici que des teintes qui se succèdent dans différens individus; mais on trouve en Norwége des groupes de cristaux aciculaires, dont plusieurs sont terminés par des sommets dièdres, et sur lesquels la couleur noire passe au vert foncé, de manière qu'on peut à volonté, en ne laissant apercevoir qu'une partie du morceau, faire prononcer le nom de *hornblende* ou celui de *strahlstein*. Mais lorsqu'on voit les deux parties intimement unies et comme fondues l'une dans l'autre, il faut bien convenir que le strahlstein et la hornblende appartiennent à une même espèce; autrement on serait forcé de dire qu'il existe deux espèces dans un même individu, ce qui implique contradiction.

M. Laugier, qui a fait l'analyse du strahlstein qu'on trouve au Zillerthal, a retiré de ce minéral 5 parties sur 100 d'oxide de chrôme; et, à en juger d'après l'analogie, il paraîtrait que la couleur verte qui caractérise en général le strahlstein serait due à un mélange du même oxide, quoique le fer soit

aussi susceptible de la produire ; mais ce dernier métal a exercé sur la composition d'une partie des strahlsteins et sur toutes les hornblendes une influence d'un autre genre, à laquelle on doit attribuer ces teintes obscures qui deviennent toujours plus foncées à mesure que le strahlstein se rapproche de l'amphibole, et qui finissent par déterminer dans celui-ci une absorption totale de la lumière.

Cette gradation se trouve confirmée par les analyses qui ont été faites de différentes variétés de strahlstein et de hornblende, et dans lesquelles la quantité de fer a varié depuis $\frac{1}{10}$ jusqu'à environ $\frac{3}{4}$ de la masse. Mais, sans qu'il soit besoin de recourir à la Chimie, la Physique nous fournit un moyen de forcer ici le fer à se déceler lui-même, par l'attraction qu'il exerce sur l'aiguille aimantée. Dans la plupart des strahlsteins, cette attraction n'est sensible que quand on emploie la méthode du double magnétisme ; mais les amphiboles la manifestent dans l'expérience ordinaire, et quelques-uns commencent à agir sur l'aiguille à la distance d'environ 5 millimètres, environ 2 lignes $\frac{1}{4}$. Or, de même que le chimiste qui voudrait ramener l'analyse d'un amphibole à sa limite, où elle n'indiquerait que les principes essentiels à ce minéral, ferait abstraction du fer et du chrôme, ainsi le minéralogiste qui aurait l'intention de caractériser une espèce d'après

ce qu'il y aurait d'invariable dans les individus qui la composent, devrait en écarter les mêmes métaux par la pensée ; et l'exemple que je vais citer, et qui sera le dernier, fera connaître le résultat auquel il serait conduit.

On a découvert à Stromfiord, dans le Groenland, des cristaux que leur couleur d'un gris-verdâtre, jointe à un éclat nacré, font reconnaître pour appartenir au strahlstein. Leurs joints naturels, qui sont très sensibles, indiquent pour leur forme primitive le prisme de l'amphibole, et leur forme est parfaitement semblable à celle de la variété dodécaèdre. Cette forme est ici d'autant plus remarquable qu'elle n'a été observée jusqu'à présent que dans des cristaux de la sous-espèce appelée *basaltische hornblende* ; en sorte qu'elle paraissait lui appartenir exclusivement. Ces cristaux n'exercent pas la plus légère action sur l'aiguille aimantée, d'où il suit que c'est l'absence d'un principe accidentel et fugitif qui d'une hornblende a fait un strahlstein. Je leur donne ce nom parce qu'ils sont sans gangue ; car s'ils étaient accompagnés de celle dans laquelle ils ont été formés, il serait possible qu'ils devinssent des trémolites. Cet exemple, et beaucoup d'autres du même genre que je pourrais ajouter, prouvent que plus le nombre des variétés d'amphibole s'accroîtra par de nouvelles découvertes, et plus souvent il arrivera qu'elles feront disparaître à de nouveaux endroits ces limites que l'on a cru voir

dans la nature, et qui n'existent que dans les méthodes à l'aide desquelles on s'est flatté en vain de la représenter fidèlement.

SECONDE ESPÈCE.

PYROXÈNE.

Cristaux noirs ou d'un noir-verdâtre, des terrains volcaniques, de Norwége, etc. : Augit, W.

Cristaux gris-verdâtres, transparens, d'une forme très prononcée, provenant du Piémont : Alalite de Bonvoisin. Diopsit, W.

Cristaux gris-verdâtres, ou blancs-grisâtres, en longs prismes d'une forme peu prononcée, du Piémont : Mussite de Bonvoisin. Diopsit, W.

Cristaux gris-verdâtres, ou d'un vert obscur, et masses laminaires de la même couleur, de Norwége, ou de Suède : Sahlit, W.

Cristaux d'un vert-jaunâtre ou d'un vert clair, du Tyrol : Malacolithe d'Abildgaard. Fassaït et Pyrgom, W.

Cristaux d'un vert-olivâtre, de Sibérie : Baikalit, W.

Masses composées de grains d'un vert obscur ou noirâtre, de Norwége : Kokkolith, W.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme rhomboïdal oblique (fig. 86, pl. 66), dans lequel la plus petite incidence des pans l'un sur l'autre, savoir celle de M sur M est de $87^d\ 42'$, et la plus grande de $92^d\ 18'$. L'angle que fait la base P avec

l'arête H est de 106d 6′. La ligne menée de l'extrémité supérieure O de l'arête H à l'extrémité inférieure de l'arête opposée, est perpendiculaire sur les deux arêtes, et le rapport entre cette perpendiculaire et chacune des mêmes arêtes est celui de $\sqrt{12}$ à 1 (*). Le prisme se sous-divise suivant des plans qui passent par les diagonales des bases.

Cassure. Transversale, raboteuse.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,226.

Dureté. Rayant à peine le verre.

Réfraction. Double à un très haut degré; le zircon ne l'a pas plus forte.

Eclat. Sensiblement moins vif que celui de l'amphibole.

Caractères chimiques. Fusible avec plus ou moins de difficulté par l'action du chalumeau.

Analyse du pyroxène de l'Etna, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 39, p. 172):

Silice	52,00
Chaux	13,20
Magnésie	10,00
Alumine	3,33
Oxide de fer	14,66
Oxide de manganèse	2,00
Perte	4,81
	100,00.

(*) Le sinus de la moitié de l'incidence de M sur M est au cosinus comme $\sqrt{12}$ est à $\sqrt{13}$.

D'un pyroxène laminaire, par Klaproth (Beytr., t. IV, p. 189) :

Silice	52,5
Chaux	9,0
Magnésie	12,5
Alumine	7,25
Fer oxidé	16,25
Potasse	1,5
Perte	2,0
	100,00.

Du pyroxène dit *coccolithe*, par Vauquelin :

Silice	50
Chaux	24
Magnésie	10
Alumine	1,5
Oxide de fer	7,0
Oxide de manganèse	3,0
Perte	4,5
	100,0.

Du pyroxène dit *sahlite* et *malacolithe*, par le même :

Silice	53
Chaux	20
Magnésie	19
Alumine	3
Fer et manganèse	4
Perte	1
	100.

Du pyroxène dit *mussite* de Bonvoisin, par Laugier (Annales du Muséum, t. XI, p. 157):

Silice	57
Chaux	16,5
Magnésie	18,25
Oxide de fer et de manganèse	6,00
Perte	2,25
	100,00.

Caractères d'élimination. Ses indications, 1°. dans l'amphibole : il a, dans le sens longitudinal, deux joints très éclatans, et inclinés entre eux de $124^{d}\frac{1}{2}$ et $55^{d}\frac{1}{2}$; ceux du pyroxène, ordinairement moins éclatans, conduisent à un prisme dont les angles sont de 92^{d} et 88^{d}. L'amphibole se fond aisément et le pyroxène difficilement. 2°. Dans la tourmaline : elle est électrique par la chaleur, et non le pyroxène; elle est beaucoup plus fusible. 3°. Dans la staurotide en cristaux croisés comparée aux variétés analogues de pyroxène : le croisement de ses cristaux se fait constamment sous l'angle de 60^{d} et de 90^{d}; dans le pyroxène il a lieu sous d'autres angles qui n'ont rien de constant.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{\mathrm{MP}}{\mathrm{MP}}\,\overset{1}{\underset{t}{\mathrm{A}}}\,\overset{2}{\underset{n}{\mathrm{A}}}\,\underset{u}{\mathrm{A}^{3}}\,\overset{\frac{3}{2}}{\underset{y}{\mathrm{A}^{3}}}\,\overset{\frac{4}{3}}{\underset{s}{\mathrm{A}}}\,(\underset{k}{\mathrm{A}^{1}\mathrm{B}^{2}\mathrm{G}^{5}})\,\overset{\frac{1}{2}}{\underset{c}{\mathrm{B}}}\,\overset{\frac{1}{4}}{\underset{\nu}{\mathrm{B}}}\,\overset{\frac{1}{6}}{\underset{\lambda}{\mathrm{B}}}\,\underset{s}{\mathrm{E}^{11}}\,\overset{\frac{1}{2}}{\underset{i}{\mathrm{E}}}\,\underset{z}{\mathrm{E}^{33}}\,\underset{o}{\mathrm{E}}\,(\underset{\zeta}{\mathrm{E}^{7}\mathrm{B}^{2}\mathrm{G}^{1}})$$

$$(\underset{\vartheta}{{}^{5}\mathrm{E}\mathrm{D}^{2}\mathrm{G}^{3}})\,\overset{1}{\underset{\gamma}{\mathrm{D}}}\,\overset{\frac{1}{2}}{\underset{x}{\mathrm{D}}}\,\underset{l}{\mathrm{D}^{1}}\,\underset{\mu}{\mathrm{G}^{13}}\,\underset{r}{\mathrm{G}^{31}}\,\underset{f}{\mathrm{H}^{12}\mathrm{H}^{2}}.$$

Combinaisons deux à deux.

1. Pyroxène *primitif*. $\underset{\mathrm{MP}}{\mathrm{MP}}$ (fig. 86). Mussite; pyrgom, de la vallée de Fassa en Tyrol.

Trois à trois.

2. *Périhexaèdre*. $\underset{\mathrm{M}\ r\ \mathrm{P}}{\mathrm{M}^{1}\mathrm{H}^{1}\mathrm{P}}$ (fig. 87). Augit; à Arendal en Norwége.

3. *Sénoquaternaire*. $\underset{\mathrm{M}\ \nu\ \lambda}{\mathrm{M}\overset{\frac{1}{4}}{\mathrm{B}}\overset{\frac{1}{6}}{\mathrm{B}}}$ (fig. 88). Fassaït.

Cette variété s'écarte tout-à-fait des autres par son aspect, qui semble indiquer pour type primitif un octaèdre à triangles scalènes, dans lequel la base commune des deux pyramides dont il est censé être l'assemblage, aurait une position oblique à l'axe; mais

elle n'offre aucune face qui ne se retrouve sur d'autres variétés. La figure 89 représente le cristal ramené à sa limite théorique.

4. *Bisunitaire.* $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{I}}\underset{s}{E^{II}}E$ (fig. 90). Augit.

Cité par Reuss comme variété de la hornblende. En Auvergne, au Vésuve, à l'Etna.

5. *Périorthogone.* $\underset{P}{P^{I}}\underset{l}{G^{II}}\underset{r}{H^{I}}$ (fig. 91).

En prisme oblique rectangulaire. Sahlit.

Quatre à quatre.

6. *Dihexaèdre.* $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{I}}\underset{s}{E^{II}}\underset{P}{EP}$ (fig. 92). Augit.

7. *Périoctaèdre.* $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{II}}\underset{l}{G^{I}}\underset{P}{P}$ (fig. 93).

Cette forme paraît être celle qu'affectent le plus communément les cristaux de sahlite. D'un noir-verdâtre très foncé, à Arendal. D'un vert-noirâtre, à Pargas en Finlande.

8. *Ambigu.* $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{II}}\underset{l}{G^{I}}\underset{n}{\overset{2}{A}}$ (fig. 94).

Cette variété, dont la forme est un prisme droit octogone, présente un des cas où l'influence de la propriété géométrique, commune aux prismes obliques rhomboïdaux (Traité de Cristallographie, t. II, page 72) déguise les effets de la loi de symétrie, sans cependant lui porter atteinte. Cette influence, donnant à la base du prisme une position perpendiculaire à l'axe, laisse de l'incertitude sur celle de la

base de la forme primitive, lorsqu'on s'en tient à l'aspect extérieur. C'est de là que j'ai tiré le nom d'*ambigu* que porte cette variété. J'en ai, dans ma collection des cristaux isolés, d'une couleur noire, qui ont été rapportés du cap de Gate, en Espagne, où l'on trouve aussi des amphiboles.

9. *Triunitaire*. $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{II}}\underset{l}{G^{I}}\underset{s}{E^{II}}E$ (fig. 95).

Prisme octaèdre à sommets dièdres, cité par Reuss comme variété de la hornblende.

Se trouve dans le Vivarais, en Auvergne, au Vésuve, à Arendal en Norwége.

a. *Anamorphique* (fig. 97). Les cristaux de la variété précédente sont souvent raccourcis dans le sens de l'axe du prisme, tandis qu'ils sont alongés transversalement, ainsi que le montre la figure 96. Si on les place de manière que les faces *s*,*s* soient verticales (fig. 97), on pourra les concevoir comme des prismes hexaèdres à sommets trièdres.

b. *Hémitrope* (fig. 98). Les cristaux de pyroxène offrent de fréquentes hémitropies, qui dérivent de plusieurs variétés. La triunitaire est une de celles qui sont les plus susceptibles de ce genre d'accident (Traité de Cristallographie, tome II, page 281).

c. *Proportionnaire* (fig. 99). Le sommet supérieur semblable à celui de l'hémitrope, et le sommet inférieur à celui de la variété ordinaire.

10. *Homonome*. $\underset{M}{M^{I}}\underset{r}{H^{II}}\underset{l}{G^{I}}\overset{I}{\underset{\gamma}{D}}$ (fig. 100).

11. *Analogique*. $^{3}G^{31}H^{1}(^{6}_{5}ED^{2}G^{3})^{8}_{7}EB^{2}G^{1}$ (fig. 101).
μ r ϑ ζ

De la vallée de Fassa. Cristaux d'unnoir grisâtre, dont la forme est celle d'un prisme droit hexaèdre symétrique, terminé par des sommets tétraèdres. Cette variété est remarquable par les propriétés géométriques dont elle jouit. L'incidence de ϑ sur ϑ, ou de ζ sur ζ est la même que celle des pans M,M de la forme primitive, c'est-à-dire qu'elle est de $87^{d}\ 42'$. De plus, si l'on suppose que les faces r,r soient nulles, et que les pans μ,μ soient remplacés par les pans primitifs M,M, le solide deviendra semblable à un dodécaèdre composé de deux pyramides droites, comme on le voit figure 102. Ce dodécaèdre serait du genre des formes que j'appelle *anamorphiques*, parce que, pour le mettre en rapport de position avec son noyau, il faudrait renverser celle qu'indiquerait son aspect, en donnant à son axe une direction horizontale. Il n'est pas impossible que la nature offre dans la suite à nos observations ce résultat curieux réalisé par la cristallisation. C'est la réunion de l'analogie que je viens d'exposer avec celle qui dépend de l'égalité entre les incidences de ϑ sur ϑ, et de M sur M, qui m'a suggéré le nom d'*analogique* que j'ai donné à la variété dont il s'agit.

Cinq à cinq.

12. *Quadrioctonal*. $M^{1}H^{11}G^{1}P\dot{A}$ (fig. 103).
M r l P i

13. *Sénobisunitaire.* $\underset{M}{M}\underset{P}{P^{1}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\overset{\frac{1}{6}}{\underset{\lambda}{B}}$ (fig. 104).

Cette variété appartient à la substance dont on a fait une espèce particulière sous le nom de *baïkalite*, dérivé de celui du lac Baïkal, près duquel on l'a trouvée, dans le gouvernement d'Irkuts'k, en Sibérie. Elle a pour gangue une chaux carbonatée, laminaire, qui renferme aussi des émeraudes bleuâtres, dites *béryls*.

14. *Sexoctonal.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\underset{s}{E^{11}}\underset{P}{EP}$ (fig. 105).

D'un noir-brunâtre; en Norwége.

15. *Equivalent.* $\underset{M}{M^{2}}\underset{f}{H^{21}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\underset{P}{P}$ (fig. 106).

Sahlite d'un gris-verdâtre, au Groenland; augit noirâtre, en Norwége.

16. *Soustractif.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\underset{s}{E^{11}}\overset{2}{\underset{n}{E}}$ (fig. 107)

A l'île Bourbon.

17. *Bino-triunitaire.* $\underset{M}{M^{2}}\underset{f}{H^{21}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\underset{s}{E^{11}}E$ (fig. 108).

Diopside d'un blanc-verdâtre; du Piémont.

18. *Bisoctonal.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{1}}\overset{\frac{1}{5}\frac{1}{5}}{\underset{i\ c}{EB}}$.

D'un vert-grisâtre; en Norwége.

19. *Dïoctaèdre.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{r}{H^{11}}\underset{l}{G^{13}}\underset{o}{E}\underset{s}{E^{11}}E$ (fig. 109).

D'un noir-brunâtre; dans les terrains volcaniques.

Six à six.

20. *Bisunibinaire.* $M^1H^{11}G^2P\overset{\frac{1}{2}}{\overset{\circ}{A}}\underset{p}{B}$ (fig. 110).
M r l P n o

a. *Hémitrope* (fig. 110 *a*). Du Tyrol.

21. *Epiméride.* $M^1H^{11}G^1\overset{\frac{1}{2}}{D}\overset{\frac{4}{2}}{E}\overset{1}{A}$ (fig. 111).
M r l x i t

Les cristaux de cette variété, qui ont été trouvés dans les États-Unis aux environs de New-York, sont d'un blanc grisâtre et légèrement translucides. L'idée qu'ils font naître au premier coup d'œil, est qu'ils appartiennent au feldspath, et en effet ils se présentent, comme certaines modifications de ce dernier minéral, sous l'aspect d'un prisme octogone comprimé, terminé par des facettes diversement inclinées. La couleur d'un blanc-grisâtre, accompagné d'un éclat un peu nacré, favorise l'illusion que la forme tend à produire; mais les résultats des mesures mécaniques et les propriétés physiques s'accordent à prouver que ces cristaux appartiennent à l'espèce du pyroxène.

Sept à sept.

22. *Octoduodécimal* $M^1H^{11}G^1PE^{11}\overset{1}{E}A^3A^3$ (fig. 112).
M r l P s t u

D'Arendal en Norwége.

23. *Duovigésimal.* $M^1H^1\overset{\frac{1}{6}}{B}\overset{\frac{1}{4}}{B}PA\overset{1}{E}^3$ (fig. 113).
λ v P t z

Fassaïte. Les faces *t* sont inclinées en sens contraire de la même quantité que les faces P.

Huit à huit.

24. *Sténonome.* $M^{1}H^{11}G^{13}EPE^{11}EA^{3}A^{6}$ (fig. 114).
M *r* *l* *o* P *s* *t* *u*

Cette variété se trouve en Piémont, dans la vallée de Brozo. Ses cristaux sont d'un vert-noirâtre, et ont quelquefois un volume considérable. Il y en a cependant qui n'ont que les dimensions des pyroxènes ordinaires.

La même variété me fournit l'occasion de renouveler une remarque que j'ai déjà faite ailleurs, sur certaines propriétés géométriques inhérentes aux lois de décroissement, et qui impriment aux formes cristallines des caractères de symétrie et de régularité doublement intéressans, en ce qu'ils offrent des facilités pour la solution des problèmes relatifs à la détermination de ces formes. Pour les mieux saisir dans le cas présent, on jettera les yeux sur la figure 115, qui représente en projection horizontale le sommet supérieur de la variété dont il s'agit. La symétrie de l'ensemble qu'offrent les faces de ce sommet consiste : 1° en ce que les bords *c*,*c* de la face P sont parallèles, comme il est évident ; 2° en ce que les lignes *a*, *a'*, *a''*, ou les intersections des faces M (fig. 114) et *o*, *s*, *t*, (fig. 115) sont aussi parallèles ; 3° en ce qu'il y a de même parallélisme entre les intersections *n*, *n'*

des faces *t*, *u*, et de la face adjacente à *l* (fig. 114) derrière le cristal, ainsi qu'entre les intersections *d*, *d'* (fig. 115) des faces *s*, *u* et de la face opposée à *r* (fig. 114). Il en résulte que les bords *d*, *n'* (fig. 115) de la face *u*, s'ils se prolongeaient jusqu'à s'entrecouper, la convertiraient en rhombe. Il ne faut pas oublier que ces caractères tiennent à des lois de décroissement qui agissent diversement sur différentes parties de la forme primitive, en sorte qu'ils étaient, pour ainsi dire, inattendus.

25. *Trisoustractif.* $M^1H^{11}G^{13}EE^{11}EP\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{4}}{B}$ (fig. 116).
M *r* *l* *o* *s* P *t* *v*

Les faces *v* ont la même inclinaison en sens contraire que les faces *o*.

26. *Trioctonal.* $M^1H^{11}G^1E^{33}EE^{11}EP\overset{2}{A}$ (fig. 117).
M *r* *l* *z* *o* *s* P *n*

Pyroxène noir; de la Guadeloupe.

Neuf à neuf.

27. *Octovigésimal.*
$M^1H^{11}G^{13}EPE^{11}EA(^1A^1B^8H^5)^3A^3$ (fig. 118).
M *r* *l* *o* P *s* *i* *k* *u*

Les cristaux de cette variété, transparens et d'une forme très prononcée, sont ceux qui m'ont fourni les observations à l'aide desquelles j'ai réuni au pyroxène la substance nommée *alalite* par M. de Bonvoisin. Ils ne diffèrent de ceux de la variété sténonome que par l'addition des faces *k*, *k*. Ils avaient été dé-

couverts avant elle ; et lorsque celle-ci se montra, on fut frappé de la grande analogie que présentaient les formes de ces deux corps originaires d'un même pays, et qui contrastent si fortement par leurs caractères extérieurs; et comme ces caractères tendaient à rapprocher la variété sténonome du pyroxène ordinaire, dont elle a l'éclat, la couleur et l'opacité, cette circonstance servit à réconcilier, pour ainsi dire, plusieurs partisans de la méthode fondée sur les caractères dont il s'agit, avec l'idée d'une réunion aussi contraire à toutes les apparences que celle qu'indiquait la Cristallographie entre l'alalite et le pyroxène.

La forme qui nous occupe, et dans laquelle réside le *maximum* du nombre de faces observées jusqu'ici sur les cristaux de pyroxène, est en même temps celle qui offre les indications les plus parlantes de la loi de symétrie. L'œil, en analysant cette variété, y aperçoit, d'une manière évidente, tous les élémens de la théorie du pyroxène.

Cristaux croisés.

Les cristaux hémitropes de pyroxène forment quelquefois des groupes, en se croisant deux à deux, ou en plus grand nombre; et, dans le premier cas, ils paraissent à l'œil avoir du rapport avec les staurotides croisées. Mais dans celles-ci le croisement a lieu, ainsi qu'on l'a vu, de manière que les axes des deux cris-

taux font toujours entre eux ou un angle droit, ou un angle de 60d d'une part, et de 120d de l'autre, tandis que dans les pyroxènes les angles formés par les axes sont très variables. La figure 119 représente une de ces jonctions, produite par des cristaux du stromboli, et semblables à ceux de la variété bis-unitaire (fig. 90), avec les facettes *n* de la variété soustractive (fig. 107). Les hexagones *rr*, *r'r'* (fig. 119) sont sensiblement sur un même plan. L'angle *olz* est d'environ 50d, et l'angle formé par l'arête *o* avec *o'*, ou, ce qui revient au même, par les deux axes *tu*, *t'u'*, est à peu près de 81d. On voit sur le même groupe d'autres cristaux, dont le croisement se fait dans des directions toutes différentes.

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Pyroxène, *gris-verdâtre*, transparent (alalite).

Gris-verdâtre, *vert clair* ou *blanc-grisâtre*, translucide ou opaque (mussite).

Vert-obscur, translucide ou opaque. Quelques pyroxènes du Vésuve; coccolithe et sahlite des Danois.

Vert-noirâtre et *noir-brunâtre*. Une grande partie des anciens pyroxènes.

Vert-olivâtre (baïkalite).

Vert-jaunâtre (fassaïte).

Blanc, translucide.

Formes indéterminables.

Pyroxène, *cylindroïde*, gris, opaque ou translucide. Variété de la mussite. En cylindres ordinairement minces et alongés, quelquefois curvilignes.

Bacillaire; du mont Rose, du côté du Valais.

Laminaire, gris-verdâtre. Variation de la sahlite et de la malacolithe.

Lamellaire, vert-foncé, de Norwége (sahlite). Coccolithe noirâtre, *lherzolite*.

Résinite, de Sicile. Schlackiger augit, de Klaproth.

Granuliforme. Coccolithe de d'Andrada, Kokkolith, W. Körniger Augit, K.

Assemblage de grains d'un vert-noirâtre, et quelquefois d'un vert clair, chargés de saillies et d'enfoncemens. Leur volume varie depuis celui d'un gros pois jusqu'à celui d'un grain de millet; quelques-uns ressemblent à des cristaux dont les angles et les bords auraient été oblitérés. Ils n'ont entre eux qu'une faible adhérence, et se séparent par la pression de l'ongle. On a fait de cette variété une espèce à laquelle on a donné le nom de *coccolithe*, *pierre à noyaux*, d'après l'usage qui s'est introduit depuis long-temps de prendre une modification accidentelle pour l'indice d'une distinction spécifique.

Comprimé. En prismes alongés, légèrement curvilignes, et appliqués les uns contre les autres. Une

légère pression suffit pour les séparer. Ils ont de la ressemblance avec l'amphibole fibreux ; mais en faisant mouvoir leurs fragmens à la lumière, on y aperçoit des indices de la division mécanique du pyroxène. Les masses composées de ces prismes sont quelquefois traversées par des veines de chaux carbonatée, dirigées presque perpendiculairement à l'axe des mêmes prismes. Variété de la mussite de Bonvoisin.

Fibro-granulaire. En masses dont le tissu ressemble à celui de certains grès à grains fins. On distingue parmi les grains une multitude de fibres, qui sont comme entrelacées les unes dans les autres. Variété de la mussite.

Relations géologiques.

Le pyroxène, dont le rôle, dans la constitution du globe, est beaucoup moins important que celui de l'amphibole, n'en diffère cependant pas autant, sous le rapport de la Géologie, qu'on l'avait d'abord pensé. Une découverte due à M. Charpentier, savant d'un mérite distingué comme minéralogiste et comme géologue, assigne à la substance dont il s'agit un rang parmi celles qui, considérées seules, doivent être mises au nombre des roches. Ce savant, en parcourant le terrain qui s'étend depuis la vallée de Vicdessos, département de l'Arriége, jusqu'à celle de la Garonne, y a observé de grandes

masses d'un minéral vert auquel on avait donné le nom de *lherzolite*, parce qu'on l'avait trouvé près de l'étang de Lherz. D'autres le regardaient comme une variété du péridot, et d'autres le rapportaient à l'épidote. M. Charpentier s'est assuré, d'après le résultat de sa division mécanique, joint aux caractères chimiques et physiques, que c'était une variété de pyroxène. Il l'appelle *pyroxène en roche*. Il y en a plusieurs modifications, dont les principales sont le pyroxène lamellaire, le sublamellaire, et le subcompacte. Cette roche est intercalée par couches dans le calcaire primitif. Le mémoire très intéressant que M. Charpentier a publié sur cette nouvelle espèce de roche, se trouve dans le Journal des Mines, t. XXXII, p. 321 et suiv. M. Vogel a donné dans le Journal de Physique (juin 1813, p. 459) l'analyse de cette roche, dont il a retiré les mêmes principes que ceux qui existent en général dans les pyroxènes, avec des rapports qui ne s'écartent pas beaucoup de ceux qu'ont offerts les autres analyses.

Le pyroxène est un des ingrédiens essentiels d'une autre roche qui compose en partie le mont Meissner. Il y est en petits cristaux noirâtres, entremêlés de cristaux blancs de feldspath, dans une pâte de feldspath compacte d'un gris cendré. Cette roche a été mise au rang des grünsteins secondaires par les minéralogistes allemands qui ont pris le pyroxène pour de la hornblende. Mais j'ai un petit

fragment de cette prétendue hornblende, qui nous a offert, à M. de Monteiro et à moi, le résultat de la division mécanique du pyroxène. J'ai donné à la roche dont il s'agit ici le nom de *dolérite*. Elle paraît avoir du rapport avec le grünstein de Werner, dont le fond est un feldspath compacte renfermant des cristaux de pyroxène.

La gangue de la fassaïte est une chaux carbonatée laminaire, dont la couleur varie du blanc au bleuâtre. Dans plusieurs morceaux elle est entremêlée d'idocrase brune.

Une autre manière d'être du pyroxène nous le montre associé à la formation accidentelle des filons. Différentes variétés, que l'on a considérées comme des espèces distinctes, viennent se ranger sous ce mode de gissement, et presque tous les filons sont occupés par des mines de fer oxidulé. Je citerai pour exemple les coccolithes d'Hellesta en Sudermanie, et les sahlites de Longbanshytta en Suède.

Parmi les relations de rencontre du pyroxène, une des plus remarquables est celle qui nous présente la variété du Piémont, nommée *alalite*, associée à de beaux cristaux de grenats émarginés, d'une couleur orangé brunâtre.

Les terrains volcaniques nous offrent le pyroxène engagé dans des roches de trois espèces différentes : 1°. dans le feldspath compacte sonore ou le phonolite ; 2°. dans le basalte : je citerai le pyroxène triunitaire en cristaux très prononcés, dans un ba-

salte d'Albano, aux environs de Rome. J'ai dans ma collection un autre morceau de basalte très remarquable en ce qu'il contient à la fois le pyroxène et l'amphibole : on reconnaît le premier à sa forme, qui est encore celle de la variété triunitaire; et le second à son tissu très lamelleux, joint à un éclat très vif. Ce morceau, qui vient du département du Cantal, est un présent de M. Grasset, minéralogiste d'un mérite distingué, qui a fait des observations intéressantes sur la Géologie de ce département. 3°. Dans une roche que les Allemands appellent *amygdaloïdes trapéens*, ou à base de *grünstein de transition;* ils considèrent donc cette roche comme composée d'amphibole et de feldspath, mais de manière que ce dernier est disséminé imperceptiblement dans l'amphibole; et effectivement on n'y découvre pas la moindre trace de l'existence du feldspath; de plus, ils distinguent ce grünstein de transition du primitif, en ce qu'il est plus âpre et n'a point cet aspect cristallin qu'on observe dans l'autre. J'ai donné à toute cette classe de roches le nom de *xérasite*, qui signifie *aride*, *fané*, parce que ces roches offrent l'aspect d'une substance altérée.

Enfin, le pyroxène abonde dans des matières généralement regardées comme volcaniques : telles sont les laves du Vésuve et de l'Etna. Ces laves renferment des pyroxènes parfaitement conservés; d'autres semblent porter l'empreinte du feu par

leur aspect vitreux, joint à un éclat très vif. Quelques-uns ont été altérés par des vapeurs acides, qui ont fait succéder à leur couleur noire une teinte jaunâtre ou blanchâtre.

Une autre observation qui a fait reparaître le pyroxène dans un terrain du même genre, avec des circonstances remarquables, est celle de M. Parolini, qui, la même année où la fassaïte a été découverte dans le Tyrol, l'a retrouvée en petits cristaux, d'une forme très prononcée, à Anguillara, près du lac de Bracciano. Sa gangue, dans cet endroit, est un tuf accompagné de pierre ponce et de cristaux jaunâtres très prononcés d'idocrase unibinaire. Ainsi, voilà le schorl volcanique qui s'est montré sous l'aspect de la fassaïte, et à côté de l'hyacinthe brune des volcans.

Annotations.

Le pyroxène a été réuni d'abord avec les schorls, d'après l'usage où l'on était de s'en rapporter au premier aperçu dans ces sortes de rapprochemens. Cependant on aurait pu, en y regardant de plus près, être conduit à des rapports d'autant plus propres à faire illusion, qu'ils auraient paru avoir un fondement dans la chose même. Supposons, par exemple, que la variété triunitaire (fig. 95) ait ses faces *l*, *s*, *s*, qui font entre elles des angles de 120^{d}, situées verticalement, (fig. 97) ce qui paraît

même être la position la plus naturelle de certains cristaux très raccourcis dans le sens de l'axe qui passe par l'arête *x*, et par son opposée ; dans cette hypothèse, la variété dont il s'agit paraîtra avoir une certaine analogie avec la tourmaline équi-différente, qui, parmi ses neuf pans, en a six disposés comme ceux d'un prisme hexaèdre régulier, et, parmi ses faces terminales, en a trois dont l'inclinaison sur l'arête longitudinale adjacente est presque la même que celle de la face *r* à l'égard de l'arête *x*, qui dans la supposition présente serait parallèle à l'axe du pyroxène ; mais les lois de la structure prouvent visiblement que cette analogie n'est qu'accidentelle.

L'amphibole dodécaèdre semble rentrer dans la même forme à plusieurs égards ; et ici le piége était d'autant plus délicat, que l'amphibole abonde, comme le pyroxène, dans les terrains volcaniques ; qu'il présente, en général, la couleur noire, qui est celle de beaucoup de pyroxènes, et qu'enfin il paraît se rapprocher de ceux-ci par toutes les apparences dont l'ensemble a été désigné par le mot de *facies*. Aussi le pyroxène a-t-il continué long-temps d'être regardé comme une variété de l'amphibole ou de la hornblende cristallisée ; et il n'a commencé à être mieux connu en Allemagne qu'à l'époque où le célèbre Werner en a fait une espèce distincte, sous le nom d'*augite*.

Dès les premiers temps où je m'étais occupé de la

structure des schorls, j'avais d'autant mieux senti la nécessité de cette séparation, que l'angle obtus du prisme rhomboïdal, qui représente la forme primitive, est plus fort d'environ $31^{d}\frac{1}{3}$ dans l'amphibole que dans le pyroxène. Il existe peu d'exemples d'une différence aussi frappante, cachée sous une ressemblance aussi trompeuse.

Il me reste à prouver l'identité des diverses substances que j'ai réunies depuis en une seule espèce sous le nom de *pyroxène*. Les résultats de la théorie, combinés avec les mesures mécaniques, ne me paraissent laisser aucun lieu de douter que les molécules de toutes ces substances ne soient semblables par leurs dimensions et par les mesures de leurs angles. Leurs formes secondaires offrent même des faces qui sont communes à plusieurs d'entre elles ou même à toutes. Les faces latérales M, *r*, *l*, et les faces terminales *s*, *s*, qui sont les plus ordinaires dans les cristaux de pyroxène, se retrouvent dans ceux de sahlite, de coccolithe et d'alalite. La face P existe dans ceux de pyroxène, de sahlite, d'alalite et de mussite. Les faces *o*, *t*, *u*, appartiennent en même temps à la cristallisation du pyroxène et de l'alalite; les faces *c*, *n*, à celle du pyroxène et de la sahlite. Seulement, quelques-unes de ces faces subissent, dans le rapport de leurs dimensions, des variations qui en déterminent dans le *facies* des cristaux. Ainsi la sahlite et l'alalite présentent souvent l'aspect d'un prisme rectangulaire tronqué sur ses bords longitudi-

naux, tandis que, dans certains cristaux de pyroxène, les pans dominans sont plutôt ceux du prisme rhomboïdal. Les faces *s*, *s*, dont la grandeur est si sensible dans les cristaux de pyroxène, où souvent elles recouvrent seules la base de la forme primitive, se font quelquefois chercher sur les cristaux d'alalite, au milieu des faces plus étendues qui les accompagnent. Mais toutes ces diversités, dont d'autres espèces fournissent de nombreux exemples, ne servent qu'à mieux faire ressortir la constance des inclinaisons des différentes faces, qui est, comme je l'ai dit ailleurs, le point fixe autour duquel tout le reste semble osciller.

La réunion de la sahlite avec le pyroxène était celle qui avait le plus besoin d'être motivée, parce qu'un célèbre cristallographe a employé, pour la combattre, l'appareil imposant de la Géométrie. Mais lorsqu'on examine de près les résultats de ses observations et de sa théorie, on trouve que, loin de porter atteinte à cette réunion, ils sont plutôt susceptibles d'être interprétés en sa faveur. La substitution du prisme rhomboïdal au prisme rectangulaire, comme forme primitive de la sahlite, est suffisamment indiquée par les résultats de la division mécanique. La réduction de l'arête verticale du prisme à un tiers de la longueur que lui assigne M. le comte de Bournon, est conforme à l'analogie des prismes rhomboïdaux, et conduit à une plus grande simplicité dans l'ensemble des lois de décroissement d'où

dépendent les formes secondaires. Enfin les angles auxquels on parvient en partant de ses données se trouvent à très peu près les mêmes que ceux qui leur correspondent sur les cristaux de pyroxène ordinaire. J'oserai même dire que dans l'hypothèse où je n'aurais jamais vu un seul cristal de sahlite, ainsi que l'a pensé M. Bournon, un exemple suivi de la théorie qu'il a donnée des formes cristallines de cette substance m'aurait suffi pour y reconnaître les principaux traits de la structure du pyroxène, et pour me faire pencher vers la réunion de ces deux minéraux entre lesquels le même savant, qui les a comparés en nature, dit n'avoir pu apercevoir le moindre rapport.

Les caractères qui se tirent des apparences extérieures, et spécialement de la couleur, suivent, au moins dans une grande partie des individus, une gradation analogue à celle des diversités accidentelles d'aspect dont j'ai parlé il n'y a qu'un instant. Le vert dans les pyroxènes est obscur ou même noirâtre; il prend une teinte plus claire dans les sahlites. Il en résulte qu'un observateur un peu exercé, à qui l'on présente un individu de ces substances, choisi parmi les plus ordinaires, reconnaît facilement à laquelle des trois il se rapporte, d'après l'aspect général de sa forme et le ton de sa couleur; d'où il sera porté à conclure que ces caractères sont vraiment distinctifs, et que les substances qui les présentent appartiennent à trois espèces différentes.

Mais, en multipliant les observations, on voit disparaître la ligne de démarcation que les mêmes caractères semblaient indiquer entre les trois substances. Il existe à Arendal des prismes octogones d'un noir-verdâtre très foncé, qui ne diffèrent que par cette couleur de certains prismes verdâtres de sahlite. D'une autre part, le vert-olivâtre est cité, dans toutes les descriptions du pyroxène, parmi les nuances qui diversifient la couleur des cristaux de cette substance; la même teinte reparaît dans plusieurs de ceux qui appartiennent à la sahlite, et le célèbre Hausmann l'indique dans la description qu'il a publiée de ce dernier minéral (*), ainsi qu'une autre nuance à laquelle on a donné le nom de *vert de poireau*, et qui est encore un des caractères attribués au pyroxène. Les gros cristaux d'un vert foncé trouvés dans la vallée de Brozo, postérieurement à la découverte de l'alalite, et dont j'ai parlé plus haut, sont liés à cette dernière par l'aspect de leur forme, et au pyroxène par leur ton de couleur; d'autres, beaucoup plus petits, qui viennent du même endroit, sont d'un vert moins intense, analogue à celui de la sahlite.

On doit conclure de ce que je viens de dire que les descriptions qui ont été publiées du pyroxène et de la sahlite, que je me borne ici à donner pour exemple, indiquent déjà des nuances de couleur

(*) *Handbuch der Mineralogie*, 1813, p. 693.

communes à ces deux minéraux ; et quant aux prismes d'un noir-verdâtre foncé que j'ai cités, il faudra opter. Si on les place parmi les sahlites, ils y porteront avec eux cette couleur, qui jusqu'alors semblait être réservée exclusivement au pyroxène ; et si on les réunit à ce dernier minéral, ils introduiront parmi ses variétés une forme regardée comme caractéristique de la sahlite. On se rejettera peut-être sur le principe admis par de célèbres minéralogistes et si commode dans la pratique, qu'une espèce est susceptible de passer à une autre, en sorte qu'on ne doit pas être surpris de rencontrer de ces êtres mi-partis, qui forment comme la nuance entre les deux espèces.

Je me bornerai, pour toute réponse, à un court exposé des principes faits pour être accueillis par les hommes qui savent apprécier cette justesse d'idées sans laquelle il n'est pas de véritable méthode. Le minéralogiste qui les prend pour guides, ne voit dans tous ces corps que l'on a nommés *augite*, *coccolithe*, *sahlite*, *alalite* et *mussite*, que des variétés d'une espèce unique, parce qu'ils ont tous pour forme primitive un prisme rhomboïdal oblique, dont les angles et les dimensions sont les mêmes. Toutes les modifications de forme que subit cette substance viennent se rallier dans ses calculs, à l'aide des lois de la structure, qui les font dépendre les unes des autres et de leur forme primitive commune. Celles qui ne se sont pas encore offertes à ses observations se trouvent comme expliquées d'avance, d'après la

certitude qu'il a de les ramener au même système de cristallisation. Il considère les diverses nuances de couleurs qui font varier l'aspect de la surface comme les effets d'une matière étrangère, qui s'interpose entre les molécules sans les altérer, c'est-à-dire sans porter atteinte à l'unité d'espèce. Dans le cas présent, ce principe paraît être le fer, dont l'existence est décelée par l'aiguille aimantée, sur laquelle agissent très sensiblement les pyroxènes d'un vert-noirâtre. Les alalites de la même couleur que l'on trouve dans la vallée de Brozo, exercent une semblable action, qui seulement est plus faible. La même cause lui donne l'explication des petites différences de tissu et d'éclat que présentent les corps dont la matière propre est altérée par des mélanges. Il se croit d'autant mieux fondé à faire abstraction de ces différences et de celles qui tiennent à la couleur, qu'elles s'effacent de plus en plus, à mesure que les recherches se multiplient; en sorte que les mêmes modifications qui semblaient d'abord appartenir exclusivement à telle substance, reparaissent dans une autre que leur substance avait servi à caractériser; et ces nouveaux rapports, si embarrassans pour ceux qui persistent à séparer ce que l'observation rapproche de plus en plus, et à admettre des distinctions spécifiques qui, étant subordonnées aux découvertes futures, n'ont qu'une existence précaire, viennent au contraire à l'appui de l'opinion d'après laquelle ils ne seront jamais autre chose que

de nouveaux termes ajoutés à une succession de nuances accidentelles entre des individus d'une même espèce.

La détermination de la variété analogique (fig. 101), déjà digne d'attention sous le point de vue de la théorie, a tourné de plus à l'avantage de la méthode, en donnant une nouvelle force aux motifs qui sollicitent la réunion de la fassaïte avec le pyroxène. Elle offre en même temps un exemple frappant de l'illusion que tendent à produire les indications des caractères extérieurs, d'après lesquels on serait tenté de juger la nouvelle variété tout-à-fait étrangère au pyroxène. C'est par une suite de la même illusion que l'on a évité de réunir à ce minéral les autres substances que j'ai citées. La méthode que j'ai suivie, et que je regarde comme la véritable, m'a fait découvrir au contraire des liens communs où l'on a cru apercevoir des lignes de séparation. J'ai commencé par écarter les modifications accidentelles et variables qui, étant susceptibles de se prêter à la manière de voir de l'observateur, lui donnent pour ainsi dire la faculté de composer avec ses yeux, et dont il ne peut tirer que des inductions de convenance qui n'emportent jamais la conviction avec elles. Je suis parti de ce qu'il y a de fixe et de constant dans les minéraux, et je me suis efforcé de mettre dans les déterminations que j'en ai déduites, cette précision qui ne nous laisse les maîtres ni de lui résister, ni de lui refuser notre

confiance, parce que l'empire qu'elle exerce est fondé sur l'évidence qu'elle imprime à tout ce qu'elle touche.

Ce n'est pas que les déterminations dont il s'agit soient toujours fixées sans retour ; mais lorsque cela n'a pas lieu, c'est parce que l'imperfection des objets n'a pas permis d'y appliquer assez exactement des principes certains en eux-mêmes. Il vient un moment où, mieux secondé par l'observation, on rectifie ses premiers résultats, en se servant des mêmes principes ; et les corrections, loin de faire naître des préjugés contre eux, en deviennent la meilleure apologie.

Dans tout ce qui précède, je me suis borné à considérer sous le rapport de la Cristallographie, la question qui a pour but de circonscrire dans ses véritables limites l'espèce dont le pyroxène est le type. Mais cette question a un autre point de vue qui est tourné vers la Chimie, et sous lequel je l'avais déjà présentée dans mon Tableau comparatif, pour essayer de prouver que les résultats des analyses des diverses substances que j'ai réunies au pyroxène ne s'opposaient point à ce rapprochement. Les progrès qu'a faits plus récemment la philosophie de la même science, et dont on est redevable en grande partie aux importantes recherches de M. Berzelius, m'engagent à revenir aujourd'hui sur l'objet dont il s'agit ; et c'est dans l'ouvrage même qu'a publié ce savant illustre, sous le titre de *Nouveau système de Miné-*

ralogie, que je puiserai les motifs qui me paraissent ajouter une nouvelle force à l'opinion où j'étais que le défaut d'accord, au moins apparent, entre les deux sciences, provenait, non pas de ce que la Cristallographie s'était trop pressée, mais de ce que la Chimie se trouvait encore en retard vis-à-vis d'elle.

M. Berzelius n'a pas fait entrer la coccolithe, la sahlite, le diopside, etc., dans la série des espèces qu'embrasse sa méthode. Le pyroxène seul y est indiqué comme formant une espèce particulière (*). Le savant auteur explique, dans les notes placées à la suite de sa Méthode, les raisons qui l'ont engagé à supprimer, au moins pour le présent, les autres substances. Il est même porté à croire que ce qui est déjà arrivé par rapport à d'autres minéraux dont la Chimie a fini par sanctionner la réunion indiquée d'avance par la Cristallographie, pourra bien se renouveler à l'égard de ceux dont il s'agit ici.

Dans cette hypothèse, les divergences qu'ont offertes leurs analyses, devraient être imputées à des mélanges de matières hétérogènes : sur quoi j'observerai que M. Berzelius ne considère pas ces sortes de mélanges comme les résultats d'une réunion fortuite de molécules étrangères, qui se seraient interposées çà et là entre les molécules propres à la substance dominante de celle qui imprime au tout son caractère géométrique. Ces molécules, en vertu de leurs

(*) Nouveau Système de Minéralogie, p. 216.

attractions réciproques, forment des composés particuliers, dont chacun est soumis au principe des proportions définies, aussi bien que la substance principale, en sorte que, pendant la formation du minéral, tout marche conformément aux lois invariables de l'affinité, soit dans l'ensemble, soit dans les détails.

En appliquant cette belle idée aux diverses substances que les différences entre leurs caractères, telles que la couleur, le tissu, la transparence, etc., ont fait séparer du pyroxène, on trouverait la cause de ces différences elles-mêmes dans l'influence des composans additionnels, unis à la substance dominante. Les variations que subissent les formes des mêmes substances, dans le nombre et les positions respectives de leurs faces, et au milieu desquelles leur forme primitive commune persisterait sans aucune altération, seraient dues à la même influence qui aurait modifié de diverses manières les lois de décroissement auxquelles avaient été soumises leurs molécules intégrantes en se réunissant.

Cependant, quelque probable que paraisse à M. Berzelius la justesse des rapprochemens dont il s'agit, il pense qu'on ne doit pas regarder la chose comme décidée, avant qu'on ait pu concilier les résultats de l'analyse chimique avec ceux de la Cristallographie. Il ne croit pas même qu'il fût impossible d'expliquer le défaut d'accord qui semblerait exister entre elles, dans le cas où l'analyse chimique aurait démontré,

d'une manière évidente, une diversité de nature entre quelques-unes des substances citées; et il propose une explication qui semble être indiquée par l'analogie de plusieurs autres substances, dont les molécules intégrantes, très distinguées par leur nature, ont absolument la même forme.

Depuis la publication de son Système, M. Berzelius a émis sur la constitution des minéraux une nouvelle opinion, qui tend à confirmer l'explication précédente. J'ai discuté avec soin cette opinion dans les préliminaires de cet ouvrage (tome I, page 27 et suivantes), et je ne reviendrai point ici sur les raisons qui m'empêchent de l'adopter pour le moment, et qui me font maintenir la manière de voir que j'ai exposée dans le Traité de Cristallographie, et sur laquelle je me trouvais alors d'accord avec M. Berzelius lui-même.

TROISIÈME ESPÈCE.

WOLLASTONITE.

(*Tafelspath*, K. (spath en tables), *Schaalstein*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : octaèdre rectangulaire (fig. 120), dans lequel l'incidence de M sur M est de $92^d, 18'$, et celle de P sur P de $139^d\ 42'$. L'arête C est perpendiculaire sur G. Les

joints naturels parallèles aux pans M sont très sensibles; les joints obliques à l'axe s'aperçoivent à une vive lumière (*).

Molécule intégrante : tétraèdre hémi-symétrique.

Caractères physiques. Pesant. spécifique, 2,86.

Dureté. Tendre et même friable.

Phosphorescence. Elle luit dans l'obscurité lorsqu'on la gratte avec une pointe d'acier.

Couleur. Le blanc-grisâtre.

Caractères chimiques. Mise dans l'acide nitrique, elle y fait effervescence pendant un instant, et ensuite elle s'y divise en grains qui restent au fond de la liqueur. Exposée sur le charbon à l'action du chalumeau, elle exige un feu très ardent pour se fondre sur les bords, en bouillonnant un peu.

Analyse par Klaproth (Beyt., t. III, p. 291):

Silice.....	50
Chaux sans acide carbonique...	45
Eau.....	5
	100.

Annotations.

Je n'ai encore observé que des fragmens de cristaux de wollastonite, qui m'ont paru confirmer

(*) Soit *aghl* (fig. 121) le même octaèdre que figure 120. Menons les diagonales *ah*, *bn*, qui se coupent en *e*, puis la perpendiculaire *cr* sur l'arête *bg*; nous ferons *ca* ou $eh = \sqrt{13}$, *bc* ou $en = \sqrt{12}$, $cr = \frac{1}{2}\sqrt{7}$.

les mesures que j'ai données plus haut. On en a cité de réguliers, qui offraient le contour d'un prisme hexaèdre. La wollastonite se trouve en veines à Dognatska, dans le Bannat, où elle est accompagnée d'une chaux carbonatée lamellaire bleuâtre, qui contient des grenats verdâtres; au Vésuve, dans la chaux carbonatée compacte, avec amphibole noir lamellaire; et dans une lave, à Capo di Bove en Italie.

SILICE COMBINÉE AVEC L'YTTRIA.

ESPÈCE UNIQUE.

GADOLINITE.

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Cristallisation susceptible d'être ramenée à un prisme oblique rhomboïdal (fig. 122), dans lequel l'incidence de M sur M est de $109^d\ 28'$ (*).

Caractère auxiliaire. Soluble en gelée dans l'acide nitrique étendu d'eau et chauffé.

(*) La ligne menée de l'extrémité supérieure O de l'arête H sur l'extrémité inférieure de l'arête opposée, est perpendiculaire sur l'une et l'autre. Si on la désigne par $\sqrt{8}$, l'expression de H sera 2, et celle de la diagonale qui va de E en E sera 4.

Caractères physiques. Pesanteur spécifique, 4.

Dureté. Rayant légèrement le quarz.

Magnétisme. Sensible dans une partie des morceaux.

Cassure. Vitreuse, quelquefois esquilleuse.

Caractère chimique. La gadolinite se décolore dans l'acide nitrique, avant de se convertir en une gelée qui est épaisse et d'une couleur jaunâtre. Au chalumeau, elle décrépite, et lance au loin des parcelles qui paraissent embrasées; mais si l'on a pris la précaution de faire rougir le fragment dans la flamme de la bougie, il subit ensuite l'action du chalumeau sans décrépiter, devient d'un rouge terne mêlé de blanc, se fendille, et ne se fond pas.

Si cependant le fragment est très petit, quelques parcelles se fondent, avec un léger bouillonnement, en verre spongieux.

Traitée avec le borax, elle le colore en jaune de topaze, qui s'affaiblit par le refroidissement; si l'on ajoute une plus grande quantité de gadolinite, le verre prend une couleur plus foncée, sans devenir opaque, et ce qui n'a pas été dissous reste blanc.

Première analyse, par M. Ekeberg :

Yttria	47,5
Silice	25,0
Fer	18,0
Alumine	4,5
Perte	5,0
	100,0.

Seconde analyse, par Vauquelin :

Yttria	35,0
Silice	25,5
Fer	35,0
Oxide de manganèse	2,0
Chaux	2,0
Eau et acide boracique	10,5
	100,0.

Troisième analyse, par Klaproth (Beyt., t. III, p. 65) :

Yttria	59,75
Silice	21,25
Oxide noir de fer	17,5
Alumine	0,5
Eau	0,5
Perte	0,5
	100,00.

Caractère d'élimination. Ses indications, 1°. dans l'yttrotantale et l'allanite. Ils ne se résolvent pas en gelée dans l'acide nitrique comme la gadolinite. 2°. Dans le fer chromaté. Sa cassure n'a point un aspect vitreux comme celle de la gadolinite; il ne se résout point en gelée dans l'acide nitrique; il communique au verre de borax, par la fusion, une couleur verte, et la gadolinite une couleur jaune. 3°. Dans l'urane oxidulé, dit *pecherz*. Il a une pe-

santeur spécifique plus grande dans le rapport d'environ 3 à 2; il n'a point la cassure vitreuse comme la gadolinite, et ne forme point de gelée dans l'acide nitrique. 4°. Dans l'obsidienne-hyaline. Elle a une pesanteur spécifique moindre dans le rapport d'environ 3 à 5; elle ne donne point de gelée dans l'acide nitrique comme la gadolinite; elle n'agit point non plus, comme elle, sur le barreau aimanté; enfin, elle se fond beaucoup plus aisément.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\overset{a}{M}O\overset{i}{B}{}^{1}G^{13}G^{3}.$$
$$M\ s\ l\ r\ u$$

Combinaisons cinq à cinq.

1. Gadolinite *sexdécimale.* $^{1}G^{13}G^{3}\overset{i}{M}\overset{a}{B}O$ (fig. 123).
$$r\ u\ M\ l\ s$$

A Ytterby en Suède.

Couleurs.

Noire, brunâtre.

Je ne sache pas que l'on ait encore cité de formes cristallines de la gadolinite. Les observations dont j'ai déduit mes mesures ont été faites sur un frag-

ment de cristal que M. Ekeberg a envoyé à M. Vauquelin, qui a bien voulu en disposer en ma faveur. En l'examinant avec attention, j'ai trouvé qu'il ne s'agissait que de doubler ou de quadrupler, par la pensée, les différentes faces qu'il présente, pour avoir une forme complète. J'ai même essayé d'appliquer à cette forme la théorie des décroissemens.

Le cristal (fig. 123) est un prisme à dix pans, terminé par des sommets à trois faces, dont deux naissent sur des arêtes obliques, à l'extrémité des pans *r*, *r*, et la troisième est comprise entre les deux précédentes.

J'ai considéré les pans M, M comme appartenant à la forme primitive, que j'ai supposée être ce prisme rhomboïdal oblique; l'incidence de M sur M, donnée immédiatement par l'observation, est d'environ 110^{d}. De plus, j'ai supposé qu'il en était de ce prisme comme de la forme primitive de l'amphibole, du pyroxène, etc., dans laquelle la ligne menée du sommet de l'angle O à l'angle inférieur opposé, est perpendiculaire sur les deux arêtes; cette hypothèse m'a servi à déterminer la longueur de l'arête H.

Or, en cherchant, d'après ces données, des lois de décroissement qui s'accordassent avec les incidences des faces les unes sur les autres, j'ai trouvé que l'on avait des résultats qui ne paraissaient pas

s'éloigner beaucoup de l'observation, en adoptant le signe représentatif cité plus haut.

Je crois prudent de ne regarder ceci que comme une simple ébauche, et il serait possible qu'il y eût des corrections à faire dans mes résultats, lorsque l'on aura des cristaux de gadolinite d'une forme plus complète et mieux prononcée.

Formes indéterminables.

Gadolinite *amorphe.*

Annotations.

La gadolinite a été découverte à Ytterby en Suède, dans des filons de feldspath coupés par des veines de mica. M. Gadolin, ayant examiné chimiquement cette substance, y reconnut l'existence d'une nouvelle terre, à laquelle M. Ekeberg a donné depuis le nom d'*yttria*, dérivé de celui d'Ytterby; et quant au minéral qui renferme cette terre, il l'a appelé *gadolinite* en l'honneur du savant à qui la découverte en est due.

La gadolinite, comme je l'ai dit, se convertit en gelée dans l'acide nitrique étendu d'eau et chauffé. Je vais, à cette occasion, entrer dans quelques détails sur la manière d'employer en général ce caractère, dont j'ai fait une sorte d'étude, et que je regarde comme assez important, parce qu'il tient à

la nature intime des substances qui le présentent, et parce qu'il peut suppléer, jusqu'à un certain point, au défaut de la forme cristalline, pour aider à reconnaître ces substances.

Pour vérifier d'une manière simple et expéditive la propriété d'où dépend ce caractère, je réduis en poudre un fragment de minéral que je veux éprouver; je mets cette poudre au fond d'une cuiller de platine; puis ayant rempli la cuiller d'acide nitrique, je la présente au-dessus d'un charbon ardent jusqu'à ce qu'il y ait ébullition. Je laisse ensuite reposer la cuiller jusqu'à ce que l'acide ne donne plus de fumée. Si je vois qu'il soit pris tout entier en gelée, il n'y a aucune équivoque. Mais il arrive quelquefois que la poudre est restée en tas au fond de la cuiller, et alors, dans le cas où elle serait susceptible de se résoudre en gelée, il faudrait faire chauffer l'acide à plusieurs reprises, et en remettre de nouveau, jusqu'à ce que la gelée fût formée. Pour abréger l'opération, je porte au fond de la liqueur le bout d'une allumette, comme pour remuer la poudre. Alors de deux choses l'une; ou bien la poudre adhère à la cuiller, et, en la détachant au moyen de l'allumette, on la voit se mêler à l'acide et se prendre en gelée; ou bien elle est mobile au fond de la cuiller, et ne se mêle point à l'acide quand on la remue, et c'est une preuve que l'acide n'agit pas sur elle. J'aurai l'oc-

casion de citer plusieurs autres exemples de l'avantage que présente ce caractère, que j'ai entendu accuser à tort d'être vague et insignifiant.

Divers échantillons de gadolinite, dont nous sommes redevables, M. Vauquelin et moi, à la générosité de MM. Abilgaard, Manthey et Neegaard, nous ont mis à portée d'en étudier les caractères. Dans l'analyse que M. Vauquelin en a faite, et qu'il a même recommencée, il a trouvé une perte d'environ 10,5, dont il a recherché la cause, et qui lui a paru devoir être attribuée principalement à l'eau que contient la gadolinite, et à une petite quantité d'acide carbonique. Il a reconnu que l'yttria avait des rapports avec la glucyne découverte par lui-même, mais qu'elle en différait cependant par plusieurs propriétés d'une manière assez sensible pour mériter d'être regardée comme une terre particulière.

SILICE COMBINÉE AVEC LA MAGNÉSIE.

PREMIÈRE ESPÈCE.

HYPERSTHÈNE.

(*Hypersten*, K. *Labradorische hornblende et Paulish*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme droit rhomboïdal (fig. 124), dans lequel l'incidence de

M sur M est de 81d 48′ et celle de M sur la face de retour, de 98d 12′ (*). Le rapport entre le côté de la base et la hauteur est à peu près celui de 3 à 1. Ce prisme se sous-divise dans le sens des deux diagonales de ses bases. Les joints parallèles à la petite sont les plus nets, et ont souvent un éclat qui tire sur le métallique : ceux qui sont dans le sens de la grande diagonale ont un aspect noirâtre. Les divisions parallèles aux bases sont les moins nettes; mais je les ai aperçues très distinctement, surtout en les présentant le soir à la lumière d'une bougie.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,3857.

Dureté. Rayant le verre; donnant des étincelles par le choc du briquet.

Electricité. Résineuse par le frottement, même aux endroits qui ont reçu un beau poli.

Caractères chimiques. Exposé au feu du chalumeau sur le charbon, il fond aisément et se convertit en un verre opaque d'un vert-grisâtre.

Analyse par Klaproth (Karsten, Tab. min., p. 41) :

(*) Si l'on représente par g et p les demi-diagonales des bases, et par h la hauteur du prisme, on aura

$$g = \sqrt{4}, \quad p = \sqrt{2}, \quad h = \sqrt{\tfrac{3}{2}}.$$

Silice.....	54,25
Magnésie.....	14
Alumine.....	2,25
Chaux.....	1,5
Oxide de fer.....	24,5
Eau.....	1,0
Perte.....	2,5
	100,00.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{M\,P\,x}{MP^{1}}\,\underset{r}{G^{11}}\,\underset{g}{H^{1}}\,\overset{1}{A}.$$

Combinaisons deux à deux.

1. *Primitif.* $\underset{M\,P}{MP}$ (fig. 124).

Cinq à cinq.

2. *Triunitaire.* $\underset{M\,r}{M^{1}H^{11}}\,\underset{x\,g}{G^{1}}\,\overset{1}{A}$ (fig. 125).

Du comté de Cornouailles.

Accidens de lumière.

Les joints parallèles à la petite diagonale de la forme primitive, tantôt ont un éclat demi-métal-

lique, qui est d'un rouge cuivreux dans certains morceaux, et dans d'autres d'un blanc-grisâtre, et tantôt sont d'un noir parfait très éclatant. Les autres joints sont en général d'un noir-grisâtre, et quelquefois ont aussi, sous certains aspects, un éclat demi-métallique, mais plus faible que celui des joints dont j'ai parlé d'abord : tous les morceaux sont opaques.

Formes indéterminables.

1. Hypersthène *laminaire* (labradorische hornblende, W.)

a. Fond noirâtre à reflets d'un rouge cuivreux. Sur la côte du Labrador.

b. A reflets d'un gris métalloïde. En Angleterre.

c. Noir, à reflets d'un noir foncé. *Ibid.*

d. D'un brun-noirâtre, à reflets opalins, d'une belle couleur bleue. Au Groenland.

2. *Lamelliforme* métalloïde.

3. *Aciculaire-conjoint.* Du Groenland.

Annotations.

Les seuls morceaux d'hypersthène qui aient été connus pendant long-temps ont été trouvés dans l'Amérique septentrionale, sur la côte du Labrador, où ce minéral est engagé dans une siénite, dont le feldspath est opalin. Tous les minéralogistes se sont d'abord conformés au sentiment de Werner, qui avait

associé ce minéral à l'amphibole, jusqu'à l'époque où j'ai publié, dans les Annales du Muséum, un Mémoire dans lequel j'ai prouvé qu'il constitue une espèce particulière. Cette opinion est aujourd'hui généralement adoptée, ainsi que la dénomination d'*hypersthène*, à laquelle Werner seul a préféré celle de *paulith*, dérivé de l'île de Saint-Paul, sur la côte du Labrador.

L'hypersthène a été retrouvé depuis en Angleterre, dans le comté de Cornouailles, par M. Macculoch, minéralogiste très distingué, et membre de la Société géologique de Londres, auquel je suis redevable des morceaux qui sont dans ma collection.

Il a consigné sa découverte, avec les résultats de ses observations, dans un Mémoire très étendu, que je n'ai pas été à portée de lire.

L'hypersthène, dans ce nouveau gissement, est accompagné de feldspath compacte, d'une couleur blanche; et ces deux minéraux sont tellement entremêlés, qu'on serait tenté, au premier aspect, de prendre la roche qui en est composée pour un diorite ou un grünstein; mais en faisant mouvoir un morceau de cette roche à la lumière, on voit paraître, à certains endroits, l'éclat demi-métallique qui caractérise l'hypersthène.

M. Giesecke a retrouvé l'hypersthène au Groenland, où il est accompagné de feldspath et de grenat.

La substance avec laquelle il est le plus facile de

confondre ce minéral est la diallage métalloïde. Lorsque je décrirai celle-ci, j'indiquerai les caractères qui la distinguent fortement de l'hypersthène.

J'ai donné au minéral dont il s'agit ce nom d'*hypersthène*, qui désigne un être dont les qualités sont *en excès* ou *en plus*, parce qu'il possède les qualités qui se tirent surtout de l'éclat et de la dureté, à un plus haut degré que l'amphibole, avec lequel il a été confondu.

SECONDE ESPÈCE.

DIALLAGE.

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme oblique quadrangulaire (fig. 126), dans lequel la base P est perpendiculaire sur le pan M et sur son opposé. Elle est inclinée sur le pan T de 109^{d} 18′ (*). Les divisions parallèles aux pans sont beaucoup plus nettes dans un sens que dans l'autre. Les plus éclatantes offrent souvent des reflets nacrés ou métal-

(*) Soit *ohlk* (fig. 127) la coupe transversale qui, en partant du point O (fig. 126), coupe le côté H en deux parties; elle tombera à l'extrémité *l* du côté opposé à G. De plus, on aura OI : IH :: 3 : 1. Si l'on mène *kn* (fig. 127) perpendiculaire sur *oh*, les trois lignes *kn*, *hn*, *on*, seront entre elles comme les nombres 60, 45 et 8.

loïdes; les autres n'ont qu'un faible luisant. Le prisme se sous-divise dans le sens des deux diagonales de sa base.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3.

Dureté. Rayant toujours la chaux carbonatée, et quelquefois légèrement le verre.

Caractères chimiques. Fusible par l'action du chalumeau en émail gris ou verdâtre.

Analyse de la diallage verte, par Vauquelin (Annales de Chimie, n° 38, p. 106):

Silice	50
Magnésie	6
Alumine	21
Chaux	13
Oxide de fer ou de chrôme	10
	100.

De la variété métalloïde dite *schillerstein*, par Heyer (Broch. Tr. de Min., t. I, p. 422):

Silice	52
Alumine	23,33
Chaux	7
Magnésie	6
Fer	17,5
	105,83.

De la même, par Drappier (Journal de Physique, t. LXII, p. 48):

Silice	41
Magnésie	29
Fer oxidé	14
Alumine	3
Chaux	1
Eau	10
Perte	1
	100.

De la variété nommée *bronzite*, par Klaproth (Journal des Mines, n° 132, p. 438) :

Silice	60
Magnésie	27,5
Fer oxidé	20,5
Eau	0,5
Perte	1,5
	100,0.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Diallage *périoctaèdre*. $^{1}G^{1}M^{1}H^{1}TP$ (fig. 128).
$r\ M\ l\ T\ P$

Indéterminable.

Diallage *laminaire*.

a. *Verte*. Variété du strahlstein, W. Smaragdit, K.

1. A reflets satinés.

2. A reflets nacrés.

b. *Métalloïde*. Schillerstein, W. Schillernde hornblende, R.

1. A reflets d'un gris ou d'un jaune métallique.

2. A reflets métalliques nuancés de verdâtre. Schillerspath de quelques minéralogistes.

c. *Noirâtre submétalloïde*.

Fibro-laminaire.

a. *Verte*. Nacrée dans le sens du tissu lamelleux.

b. *Métalloïde*. A reflets bronzés. Vulgairement *bronzite*.

Lamellaire.

a. *Verte* (Omphazit; W.) du pays de Bayreuth.

b. *Submétalloïde*. D'un brun foncé avec une légère teinte de violet.

Lamelliforme noire (Otrélite) dans un talc schistoïde.

Aciculaire verte, de Corse.

Compacte verte. En la faisant mouvoir, on aperçoit encore des indices de reflets nacrés.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

Reflets nacrés ou satinés.

Verte.

Grise-verdâtre, du mont Rose.

Grisâtre à reflets blanchâtres.

Violâtre.

Reflets métalloïdes.

Grisâtre.
Jaunâtre.
Jaune-verdâtre.
Bronzée.
Noirâtre.
Noire.

Relations géologiques.

La diallage fait partie de trois roches primitives, dont deux la renferment en assez grande abondance pour qu'elle puisse être regardée comme un de leurs principes essentiels, tandis qu'elle ne joue qu'un rôle accidentel dans la troisième, où elle n'est disséminée que par intervalles et en petites masses.

Dans la première, la diallage est considérée comme faisant la fonction de base, et forme avec le grenat une combinaison binaire à laquelle sont censés s'unir accidentellement le disthène, le quarz, l'épidote et l'amphibole laminaire. J'ai donné à cette roche le nom d'*éclogite*, qui signifie *choix*, *élection*, parce que ses composans, n'étant pas de ceux qui existent communément plusieurs ensemble dans les roches primitives, comme le feldspath, le mica, l'amphibole, semblent s'être choisis pour faire bande à part. Cette roche se trouve en Carinthie, dans le Sau-Alpe, et en Styrie.

La seconde roche, que je nomme *euphotide*, a pour base le feldspath compacte tenace (jade de Saussure); la diallage qui, avec cette base, constitue la roche, est tantôt verte et tantôt métalloïde; l'une et l'autre abondent au Mussinet, près de Turin, sur la côte de Gênes, et près du lac de Genève. On trouve aussi la métalloïde dans la vallée de Saint-Nicolas, près du mont Rose, et la verte en Corse, aux environs d'Orezza, et encore dans beaucoup d'autres endroits.

La troisième roche est une serpentine, dans laquelle la diallage, disséminée accidentellement, comme je l'ai dit, est toujours métalloïde, et présente des variétés dont on a fait deux espèces différentes, savoir, le schillerspath et le bronzit. On trouve la première au Hartz, dans le comté de Cornouailles en Angleterre, et dans divers autres endroits. Celle du Hartz se trouve à la Baste, près de Hartzburg, où il existe aussi un diorite dit primitif, dont la pâte est voisine de l'aphanite. M. le comte de Beust regarde la gangue du schillerspath comme identique avec la pâte du diorite; mais il paraît que c'est une serpentine durcie par un mélange de diallage. M. Bailli a rapporté la même diallage de l'île de Timor dans la mer des Indes, et M. Wagner m'en a envoyé de Russie, où on la trouve dans une serpentine du mont Oural. Le bronzite se rencontre dans plusieurs parties de l'Al-

lemagne, telles que la Carniole en Autriche, et le pays de Bayreuth.

Il se pourrait que les masses d'où ont été détachés les morceaux qui renferment la diallage noire fussent assez volumineuses pour être mises au nombre des roches; alors la diallage ferait partie accidentelle d'une quatrième roche, qui serait le talc schistoïde. Celui dont il s'agit ici a une certaine âpreté qui paraît provenir de son mélange avec des particules de la diallage elle-même. L'un des morceaux de ma collection vient de Rhode-Island, près de Newport, aux Etats-Unis; un autre des environs de Spa, près du village d'Otrélite, dont on lui a donné le nom dans le pays.

Annotations.

Plusieurs substances minérales, parmi les joints naturels que l'on met à découvert en les divisant mécaniquement, en offrent deux parallèles entre eux, qui, étant plus éclatans que les autres, ont un aspect demi-métallique, analogue au jaune d'or, au rouge cuivreux, ou au gris de fer. Trois substances surtout sont susceptibles de présenter à la lumière un tissu qui lui fait subir une des modifications dont je viens de parler, et quelquefois toutes les trois, savoir, la diallage, l'hypersthène et l'anthophyllite. La première a même cela de remarquable

que le ton de la lumière qu'elle réfléchit subit des variations sensibles en passant du vert à l'éclat métallique. Nous avons vu que l'hypersthène offre quelquefois un passage du même genre. Ces contrastes, si propres à frapper les yeux des minéralogistes accoutumés à juger des minéraux par les caractères qu'ils offrent à nos organes, ont occasionné, dans la classification des substances dont je viens de parler, des méprises qui ont fait séparer en deux ou trois espèces des variétés qu'il fallait laisser réunies, ou confondre dans une même espèce celles qui devaient être distinguées. Je me propose ici de rétablir l'ordre dans les parties de la méthode où elles ont été rangées, en employant les caractères géométriques qui servent à les distinguer; et je ferai même concourir vers le même but la diversité des positions sous lesquelles s'offrent les joints qui réfléchissent fortement la lumière, et qui, étant constans dans une même espèce, varient d'une espèce à l'autre.

Parmi les variétés de diallage qui ont donné lieu à des rapprochemens désavoués par la nature, l'une est la laminaire à reflets métalliques, dite *schillerspath*. M. Emmerling, et, d'après lui, plusieurs minéralogistes l'ont associé à l'hypersthène, avec lequel il n'avait d'analogie que par ses reflets métalloïdes, qui même différaient de ceux de l'hypersthène par la couleur verdâtre dont ils étaient accompagnés, et qui en étaient encore distingués

par leur parallélisme avec un des pans de la forme primitive, au lieu que dans l'hypersthène les reflets analogues étaient parallèles à la petite diagonale du prisme rhomboïdal qui faisait la même fonction.

La même variété a été considérée comme une espèce particulière par Werner, qui l'a placée entre la serpentine et le talc (*). On la trouve principalement au Hartz, où elle est engagée dans une serpentine noirâtre. Elle y forme des assemblages de lames minces superposées et parfaitement parallèles, qui ordinairement se dépassent l'une l'autre par leurs extrémités, où elles ont été brisées inégalement; il en résulte que quand on a fait mouvoir ces assemblages à la lumière, il y a un terme où les lames situées extérieurement et les portions de celles qui occupent l'intérieur envoient toutes à la fois vers l'œil des reflets très éclatans, qui disparaissent dès que l'on change la position du morceau.

Une nouvelle erreur en sens inverse de la précédente, qui a été commise par le même savant, est celle qui lui a fait réunir la variété à laquelle j'ai donné le nom de *fibrolaminaire*, qui porte dans plusieurs Traités celui de *bronzite*, avec l'antho-

(*) Cette place est celle qu'elle occupe sur le tableau du système du même savant, publié par M. Daubuisson, l'un de ses élèves qui lui ait fait le plus d'honneur. Journal de Physique, frimaire an 10, p. 466.

phyllite, comme n'en étant qu'une sous-espèce qu'il a appelée *blâttriger anthophyllit*, c'est-à-dire *anthophyllite laminaire*. Ces deux substances n'ont de commun que leur aspect d'un jaune-brunâtre métalloïde : je dois même faire remarquer que l'épithète de *laminaire* convient beaucoup moins au bronzite, dont le tissu se rapproche du fibreux, qu'à l'anthophyllite, dont on trouve en Norwége et au Groenland des morceaux composés de lames unies et d'une étendue plus ou moins considérable.

A l'égard de la diallage, composée de lames d'un gris ou d'un jaune métalloïde, engagées tantôt dans un feldspath ordinairement compacte, et tantôt dans une serpentine, on l'a considérée depuis longtemps comme une espèce distincte à laquelle on a donné le nom de *schillerstein*.

J'en viens maintenant à la variété dont la couleur est le vert plus ou moins foncé, avec des reflets d'un blanc satiné ou d'un éclat nacré : c'est celle qui dans plusieurs méthodes porte le nom de *smaragdite*, que Saussure lui a donné. Elle est assez souvent en aiguilles ou en prismes minces, qui ont de la ressemblance avec ceux de la variété d'amphibole nommée *actinote*. Aussi l'a-t-on d'abord confondue avec cette dernière sous le nom de *strahlstein*; mais, en parcourant une série de morceaux qui la présentent, on aurait pu s'apercevoir qu'à certains endroits la diallage avait pris la forme de lamelles qui réfléchissaient un éclat métallique

bronzé, et qui étaient éparses dans la masse circulaire verte, dont j'ai parlé d'abord. Je ne connais rien d'aussi remarquable en ce genre qu'un morceau qui est dans ma collection, et qui a environ 4 pouces de longueur sur une largeur d'environ 2 pouces et demi. Vers une des extrémités, la diallage offre un assemblage de lames d'une belle couleur verte, dont la surface extérieure coïncide avec le joint qui se distingue des autres par son éclat nacré; vers le milieu du morceau, la même surface passe au gris métalloïde, qui reparaît sur de petites lames éparses çà et là dans le reste de la masse. Ce sont ces deux modifications qui se retrouvent séparément sur la diallage engagée dans un feldspath compacte, dont l'union avec elle constitue la roche que j'ai introduite dans ma distribution minéralogique, et à laquelle j'ai donné le nom d'*euphotide*.

Werner est encore l'auteur d'une nouvelle espèce qu'il a nommée *omphasite*, et qui ne diffère guère de la smaragdite que par son tissu lamellaire ou grano-lamellaire.

La série de toutes ces modifications où brille l'éclat de la lumière réfléchie, se termine par le noir foncé, qui caractérise une variété à laquelle on a donné le nom d'*otrélite*, tiré de celui d'un village de Saxe près duquel on la trouve. Elle s'y présente sous la forme de lames d'un ou 2 millimètres de largeur, engagées dans un talc schistoïde

qui paraît avoir été durci par un mélange de la même substance. Elle existe aussi en lames plus étendues qui ont la même gangue, d'où elle m'a été envoyée comme un minéral inconnu. Elle se divise plus nettement dans le sens de ses joints naturels que la plupart des autres variétés. M. Leonhard est le seul auteur qui ait parlé jusqu'ici de cette variété, qu'il a citée dans son Traité de Minéralogie comme appartenante au schillerspath.

Je reviens un moment à l'hypersthène pour appeler l'attention sur trois variétés de ce minéral encore peu connues, et susceptibles de faire naître des illusions du même genre que celles dont la diallage m'a fourni des exemples.

La variété grise à reflets métalloïdes de cette dernière substance a été prise quelquefois pour l'hypersthène à reflets d'un rouge cuivreux, par des minéralogistes qui n'avaient vu celui-ci qu'en passant. Mais il existe en Angleterre des morceaux du véritable hypersthène qui, par une erreur en sens contraire, pourraient être facilement pris pour la diallage dont je viens de parler, même par ceux à qui la vue de celle-ci serait familière. Il faut que la Cristallographie vienne à leur secours pour qu'ils puissent en faire la distinction.

Ailleurs, l'hypersthène en grains ou en petites masses d'une couleur noirâtre est engagé dans un feldspath compacte blanc. Le nom qui se présente d'abord, à la vue de cet assemblage, est celui de la

roche que j'ai nommée diorite (grünstein); il faut y regarder de très près, et faire mouvoir le morceau à la lumière, pour apercevoir aux endroits des fractures de légers reflets métalloïdes qui offrent l'indice de l'hypersthène.

Dans le Groenland, c'est le feldspath opalin qui se présente à l'idée lorsqu'on a sous les yeux certains morceaux d'hypersthène d'un noir brunâtre, d'où jaillissent à quelques endroits des reflets d'une belle couleur bleue, jaune ou verte, analogues à ceux du feldspath dont je viens de parler. Ils paraissent avoir également pour cause des fissures occupées par une matière très atténuée, qui produit le même effet que la lame d'air interposée entre deux verres, dans le phénomène des anneaux colorés.

Usages.

Les artistes ont essayé de tailler toutes les variétés de diallage; mais leurs essais n'ont pas été aussi heureux relativement au schillerstein et au bronzite qu'à l'égard des autres; c'est surtout l'euphotide qu'ils ont employée avec avantage pour en faire des objets d'ornement. On voit en Italie de superbes tables faites de cette même matière, que l'on appelle dans ce pays *verde di Corsica, vert de Corse*, parce que c'est de cette île que se tirent les morceaux que l'on travaille. Ces tables réunissent à l'avantage d'une grande solidité des effets très

agréables à l'œil que produisent les taches d'un beau vert, relevé encore par les reflets satinés qui se jouent sur la diallage, avec un fond dont la blancheur est nuancée d'un bleu tendre qui ajoute encore à la grâce de cette espèce de tableau.

Le principe colorant de la diallage est l'oxide du métal nommé *chrôme*, que M. Vauquelin a découvert dans le plomb rouge, où il est à l'état d'acide. Il l'a retrouvé dans diverses autres substances, et en particulier dans celle dont il s'agit ici.

La roche de Stirie qui renferme la diallage, a mérité aussi une place parmi les matières propres à exercer les artistes qui travaillent les pierres. Les taches vertes produites par la diallage y sont entremêlées de taches violettes dues au fer qui colore le grenat, dont la roche est composée en partie. Ainsi cette roche présente la réunion des deux principes colorans qui contribuent le plus à l'agrément dans les matières pierreuses, je veux dire le chrôme et le fer.

TROISIÈME ESPÈCE.

PÉRIDOT.

(Les cristaux appartiennent à la *krysolithe* de Werner, et les masses granulaires à l'*olivin*.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme droit rectangulaire (fig. 129, pl. 70), dans lequel

le rapport entre les côtés B, G, C, est à peu près celui des nombres 11, 14 et 25 (*). Les divisions parallèles à T sont assez nettes; les autres sont beaucoup moins sensibles et ne s'aperçoivent que dans quelques cristaux.

Molécule intégrante. *Id.*

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,4.

Dureté. Rayant faiblement le verre.

Réfraction. Double à un haut degré.

Magnétisme. Agissant sur l'aiguille aimantée par la méthode du double magnétisme.

Cassure. Conchoïde, éclatante.

Caractère chimique. Infusible au chalumeau.

Analyse du péridot cristallisé, par Klaproth (Beyt., t. I, p. 110):

Silice	39,0
Magnésie	43,5
Oxide de fer	19,0
	101,5.

Analyse du même, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 24, p. 73):

Silice	38,0
Magnésie	50,5
Oxide de fer	9,5
Perte	2,0
	100,0.

(*) Le rapport exact est celui des nombres $\sqrt{5}$, $\sqrt{8}$ et 5.

Analyse du péridot granuliforme d'Unkel (*olivin* de Werner) par Klaproth (Beyt., t. I, p. 118) :

Silice.....	50,00
Magnésie.....	38,50
Oxide de fer.....	12,00
Chaux.....	00,25
	100,75.

Du même, venant de Carlsberg, par Klaproth :

Silice.....	52,00
Magnésie.....	37,75
Oxide de fer.....	10,75
Chaux.....	00,12
	100,62.

Caractères distinctifs. 1° Entre le péridot et la chaux phosphatée (chrysolite de Romé de l'Isle). Le péridot raie le verre beaucoup plus facilement que la chaux phosphatée; sa pesanteur spécifique est plus grande dans le rapport d'environ 8 à 7. Il a la double réfraction, et celle de la chaux phosphatée est simple. Les formes cristallines du péridot sont des modifications du parallélépipède rectangle; et celles de la chaux phosphatée, du prisme hexaèdre régulier. 2° Entre le péridot et la tourmaline verte-jaunâtre, dite *péridot du Brésil* et *péridot de Ceylan*. Celle-ci est très électrique par la chaleur, le péridot ne l'est que par le frottement; la tourmaline raie le quarz, et

le péridot seulement le verre. 3° Entre le péridot et l'idocrase. Dans les cristaux de celle-ci, les facettes d'un même ordre ont des inclinaisons respectivement égales sur les pans du prisme; dans ceux de péridot, ces inclinaisons sont différentes. L'idocrase est fusible au chalumeau, et non le péridot. Quant à l'idocrase vert-jaunâtre qui a été taillée, on ne peut guère la distinguer du péridot dans le même état que par la nuance de noirâtre qui offusque sa couleur.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$M^1G^{1\,2}G^{4\,4}G^4T^{1}C^{\frac{2}{5}}B^{1}B^{1}A^{1}P.$$
$$M\ n\ s\ s\ T\,d\,k\,h\,e\,P$$

Combinaisons six à six.

1. Péridot *triunitaire*. $M^1G^1T^{1}C^{1}A^{1}P$ (fig. 130).
$$M\ n\ T\,d\,e\,P$$

Prisme octogone; sommets à six faces obliques et une horizontale.

Dans les cristaux de cette variété que j'ai vus, ainsi que dans les suivantes, excepté le péridot continu, les pans M étaient souvent déformés par des stries nombreuses, parallèles à l'axe, qui les rendaient un peu curvilignes, tandis que les pans T avaient ordi-

nairement beaucoup de netteté. Ces mêmes pans M avaient aussi plus de largeur que les pans T.

2. *Continu.* $^{1}G^{12}GG^{2}T\overset{1}{C}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 131).
$\quad\quad n \quad s \quad T\,d\,k\,P$

Prisme à dix pans; sommets à six faces obliques et une horizontale. Incidence de *s* sur T, 131d 49′; de *s* sur *n*, 162d 17′.

a. Quelquefois les facettes *s*, *d*, P étant presque insensibles, le cristal s'amincit entre T et la face opposée, de manière à présenter l'aspect d'une lame rectangulaire émarginée, semblable à la baryte sulfatée en tables. T et son opposée représentent les grandes faces; et *n*, *k*, les biseaux.

Sept à sept.

3. *Monostique.* $M^{1}G^{1}T\overset{1}{C}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 132).
$\quad\quad M \quad n \quad T\,d\,e\,k\,P$

Prisme octogone; sommets à huit faces obliques, qui répondent aux pans du prisme, et une horizontale.

4. *Subdistique.* $M^{1}G^{1}T\overset{1}{C}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{B}P$ (fig. 133).
$\quad\quad M \quad n \quad T\,d\,e\,k\,h\,P$

Les facettes *h*, *h* forment comme le rudiment d'une seconde rangée au-dessus des faces *k*, *d*, *e*.

Huit à huit.

5. *Doublant.* $M^{2}GG^{24}GG^{4}T\overset{1}{C}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}P$ (fig. 134).
$\quad\quad M \quad s \quad s \quad T\,d\,e\,k\,P$

Prisme dodécaèdre; sommets à huit faces obliques et une horizontale.

Dans les cristaux que j'ai vus de cette variété, les faces *d*, M, K, T étaient étroites, comme les représente la figure.

Neuf à neuf.

6. *Quadruplant.* $M^1G^{1/2}GG^2T\overset{1}{C}\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{B}P$ (fig. 135).
M *n* *s* T *d* *e* *k* *h* P

Prisme dodécaèdre; sommets à onze faces, dont huit obliques inférieures, deux obliques supérieures, et une horizontale. Cette variété réunit toutes les précédentes, à l'exception des faces *z*, *z* (fig. 134).

Formes indéterminables.

Péridot *granuliforme.* Chrysolite des volcans. C'est proprement l'*olivin* des minéralogistes allemands.

a. Discret. En grains séparés.

b. Agrégé. En grains réunis par masses plus ou moins considérables.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

Couleurs.

1. Péridot *jaune-verdâtre.*
2. *Vert-jaunâtre.*

Transparence.

Transparent. La plupart des cristaux.

Translucide. Une grande partie des morceaux granuliformes.

APPENDICE.

Péridot *décomposé.* Brun-rougeâtre; jaune-brunâtre; jaune d'or; irisé. Le *limbilite* de Saussure, que ce savant a trouvé dans les collines volcaniques de Limbourg, dans une roche analogue au xérasite et mêlée de pyroxène, n'est probablement qu'un péridot granuliforme altéré, d'un jaune brunâtre.

Annotations.

On n'a que très peu de connaissances sur le gissement des péridots cristallisés régulièrement. Les seuls qui aient été trouvés dans leur lieu natal sont les petits cristaux dont je parlerai bientôt, observés dans un basalte de l'île Bourbon, où ils accompagnaient le péridot granuliforme. On sait aussi qu'il en existe au Brésil. Quant au péridot granuliforme, on le trouve dans une multitude d'endroits, engagé soit dans le xérasite amygdalaire (grünstein de transition des Allemands), soit dans le basalte. Tantôt les grains sont disséminés dans ces roches; tantôt ils y forment, par leur réunion, des masses plus ou moins considérables, dont quelques-unes, suivant M. Faujas de Saint-

Fond, qui a fait beaucoup d'observations sur cette substance (*), pèsent jusqu'à 30 livres. J'ai reconnu dans ces grains, des joints naturels dirigés comme dans les cristaux ordinaires du péridot.

M. Bert, officier de marine, a découvert à l'île Bourbon, dans la rivière de Saint-Denis, de petits cristaux engagés dans un basalte, qu'il a regardés, avec raison, comme étant de la même nature que la chrysolite des volcans; observation intéressante, en ce qu'elle confirme, par les caractères minéralogiques, le rapprochement que Klaproth, guidé par l'analyse, avait fait de cette même substance en masses informes, avec le péridot ordinaire. M. Bert ayant bien voulu me donner plusieurs des cristaux dont il s'agit, j'ai trouvé que les mesures de leurs angles coïncidaient avec celles que j'avais prises sur les variétés de notre péridot. Leur forme se rapporte à la variété continue (fig. 131), et quelques-uns présentent celle de la sous-variété *a*. La pesanteur spécifique est aussi la même, autant que j'ai pu en juger d'après un poids de quelques grains que formait la totalité de ces cristaux. Un fragment essayé au chalumeau par M. Vauquelin, n'a pu être fondu.

Le plus gros cristal de péridot que j'aie observé, avait environ 12 millimètres, ou 5 lignes $\frac{1}{3}$, dans sa plus grande largeur; mais il y a dans le commerce des morceaux bruts de cette substance, d'un volume

(*) Minéral. des volcans, p. 138.

beaucoup plus considérable. A l'égard des cristaux de l'île de Bourbon, ils n'ont guère que 4 millimètres ou environ une ligne $\frac{3}{4}$ d'épaisseur. Leur prisme n'est point strié, comme celui des cristaux ordinaires.

Le péridot a été long-temps employé par les lapidaires, avant qu'aucun naturaliste ait déterminé ses formes cristallines. La pierre que Romé de l'Isle a décrite, sous le nom de *péridot de Ceylan* (*), et qu'il appelle aussi *péridot des Indes orientales* (**), n'était autre chose dans l'idée de ce célèbre naturaliste, ainsi que dans la réalité, qu'une tourmaline d'un vert-jaunâtre. Il est visible, pour ceux qui le liront avec attention, qu'il n'a pas été à portée d'observer les formes de notre péridot, ou de ce que les Allemands ont appelé *chrysolite;* et ainsi on ne peut l'accuser, comme on l'a fait (***), de s'être trompé au point de confondre avec cette gemme des substances qu'il nomme *chrysolite ordinaire* (****) et *chrysolite de Saxe* (*****), et dont il donne aussi des descriptions parfaitement exactes, en même temps qu'il fait de l'une une espèce particulière, et considère l'autre comme une simple variété de la topaze de Saxe.

Klaproth, en publiant l'analyse du péridot, lui

(*) Cristal., t. II, p. 363 et suiv.
(**) *Ibid.*, p. 348, note 68.
(***) Voyez Kirwan, *Elements of Miner.*, t. I, p. 263.
(****) Cristal., t. II, p. 271.
(*****) *Ibid.*, p. 267.

avait conservé ce même nom de *chrysolite*, qu'il portait en Allemagne; et comme ce célèbre chimiste n'a joint à ses résultats aucune description de la pierre qu'il appelait ainsi, et s'est contenté de renvoyer à celle de Werner, qui n'était pas connue parmi nous, la première idée qui devait se présenter est qu'il s'agissait de la substance nommée *chrysolite* par Romé de l'Isle, Daubenton et les autres minéralogistes français: mais Dolomieu prouva bientôt que la pierre analysée n'était autre chose que notre péridot, et en prit occasion de développer les motifs pressans qu'avaient la Minéralogie et la Chimie de ne point séparer leurs intérêts, et de s'éclairer mutuellement dans leurs travaux (*). Les craintes de ce savant minéralogiste sur les inconvéniens que pouvait entraîner un défaut de concert entre ces deux sciences, furent justifiées, presque dans le même temps, par un exemple d'autant plus marquant, qu'il portait sur cette même chrysolite de Klaproth, dont un minéralogiste s'empressa d'appliquer l'analyse à la chrysolite de Romé de l'Isle (**). Celle-ci était encore rangée, à cette époque, parmi les substances terreuses, auxquelles les expériences de Vauquelin l'ont enlevée depuis, pour lui désigner sa véritable place dans l'espèce de la chaux phosphatée.

(*) Journal des Mines, n° 29, p. 365 et suiv.

(**) Lamétherie, Théorie de la Terre, 2e édit., t. II, p. 249.

J'ai aperçu très nettement la double image des objets, au moyen d'un péridot cristallisé et intact, en regardant à travers une des faces obliques *d* (fig. 130), et le pan opposé à M. J'ai fait tailler un autre cristal en forme de prisme, dont l'angle réfringent avait une face dans le sens du pan M, et une autre qui correspondait à *d*, avec une inclinaison différente. Cet angle, qui n'est que d'environ 14^d, double sensiblement l'image d'une ligne à environ 22 centimètres ou 8 pouces de distance.

La couleur du péridot est le vert plus ou moins mélangé de jaune. Les morceaux de cette pierre qui ont été taillés, ont ordinairement une transparence pure, et leur éclat est assez vif; mais ce minéral a le défaut d'être tendre, ce qui le rend susceptible de perdre facilement son poli.

On l'a quelquefois confondu avec la cymophane, qui est incomparablement plus dure. Un autre caractère qui le distingue de toutes les autres pierres gemmes, est la force de sa réfraction. Il faut excepter le zircon, qui est d'ailleurs d'une couleur toute différente.

Cette pierre, à raison de son peu de dureté, n'est pas fort recherchée par les amateurs de bijoux. L'auteur du Mercure indien (*) dit que ceux qui font le commerce des pierres ont peine à se défaire de celle-ci, d'où est venu cette espèce d'adage : « Qui a deux pé-

(*) Deuxième partie, l. I, ch. 15.

» ridots en a trop. » Cela peut être vrai par rapport aux péridots taillés; mais les naturalistes n'appliqueront pas cet adage aux péridots cristallisés, car c'est une des substances qu'il est le plus difficile de se procurer sous des formes régulières.

QUATRIÈME ESPÈCE.

CONDRODITE.

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme rectangulaire oblique (fig. 136, pl. 71), dont la base P naît sur une arête C horizontale. L'incidence de cette base sur le pan M est de $112^d\ 12'$, et sur le pan opposé de $67^d\ 48'$. Les divisions qui donnent les joints naturels ont lieu avec assez de netteté, surtout celle qui est dans le sens de la base. On aperçoit dans les fractures d'autres joints parallèles aux diagonales de la coupe transversale. Les pans T sont inclinés sur chacun de ces derniers joints de $106^d\ 6'$ (*).

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,14.

Dureté. Rayant légèrement le verre.

(*) Si l'on représente la dimension en hauteur du prisme par l'unité, l'arête horizontale de la base aura pour expression $\sqrt{72}$, et le second côté de la coupe transversale sera $\sqrt{6}$.

Electricité. Les morceaux translucides, dont la surface est lisse, étant isolés et frottés, acquièrent l'électricité résineuse.

Magnétisme. Les morceaux bruns agissent sur l'aiguille dans l'expérience du double magnétisme.

Caractères chimiques. L'acide nitrique n'a sur elle aucune action. Exposée à la flamme du chalumeau, elle ne fond qu'avec une extrême difficulté. Elle commence par perdre en grande partie sa couleur; elle devient ensuite opaque, et finit par présenter quelques faibles indices de fusion sur les bords les plus tranchans du fragment qui a été mis en expérience. Le résultat de cette fusion est un émail d'un blanc jaunâtre.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Condrodite *quadrihexagonale.* $^{1}G^{1}\dot{T}\dot{E}$ (fig. 137).
n T r
Des États-Unis.

Indéterminables.

Condrodite *laminaire.* Des environs de New-York.

Granuliforme. De Suède.

Accidens de lumière.

Jaune.

Jaunâtre.
Brun-noirâtre.
Translucide.
Opaque.

Annotations.

La condrodite n'a encore été observée que sous la forme de lamelles ou de grains à texture lamelleuse, disséminés dans une gangue calcaire. On la trouve en Finlande, dans la chaux carbonatée qui renferme la pargasite, et qu'accompagnent des lames de mica brunâtre; à Aker en Sudermanie, dans une chaux carbonatée laminaire; et aux Etats-Unis, près de New-Jersey, dans la chaux carbonatée lamellaire avec le graphite.

Les premiers morceaux de condrodite qui aient été apportés en France, venaient de cette dernière localité, où cette substance a été découverte, il y a quelques années, en petites masses arrondies et jaunâtres. On l'avait regardée comme une variété de titane silicéo-calcaire, avec lequel elle a un certain rapport par son aspect (*). Ce rapprochement me parut d'abord d'autant plus probable, qu'une partie des morceaux dont j'ai parlé avaient été examinés par M. Bruce, professeur de Minéralogie à New-York; et ses connaissances en Chimie, dont il a

(*) Voyez le Traité de Minéralogie de Cleaveland, p. 578. Boston, 1816.

donné depuis une nouvelle preuve par l'analyse de la magnésie hydratée, me firent supposer qu'il en avait lui-même fait l'essai. J'avais placé dans ma collection les échantillons qui m'étaient destinés, avec d'autres dont je suis redevable à M. Vanuxem, jeune savant du même pays ; et je les avais tous étiquetés conformément à l'opinion que je viens de citer, sans m'occuper de leur détermination géométrique, à laquelle ils semblaient d'ailleurs d'autant moins se prêter, qu'ils n'offraient aucun indice de forme régulière.

M. Berzelius étant venu depuis en France, y apporta des morceaux de la même substance, trouvés en Finlande, et qu'il annonça comme appartenant à une nouvelle espèce, à laquelle on avait donné le nom de *condrodite*, parce qu'elle ne s'était présentée que sous la forme de grains. On en avait même fait l'analyse, dont le résultat se rapprochait beaucoup de celui que donne le péridot ; mais ayant entrepris d'examiner la structure de ces morceaux, je trouvai que leur division mécanique conduisait à un prisme rectangulaire à base oblique, ce qui les rendait incompatibles, dans une même espèce, avec le péridot, qui a pour forme primitive un prisme droit. De son côté, M. Berzelius, à l'aide du principe des proportions définies, parvint à déduire de l'analyse dont j'ai parlé une formule particulière pour représenter la condrodite ; et dans son nouveau système minéralogique, il la considéra comme un siliciate à base de magnésie.

Quelque temps après, ce célèbre chimiste ayant vu dans ma collection les morceaux qui provenaient des Etats-Unis, crut y reconnaître les analogues de ceux qu'il avait apportés sous le nom de condrodite. Tandis qu'il s'assurait de cette identité par les procédés d'analyse, l'opération de la division mécanique me donnait pour les premiers le même prisme rectangulaire oblique que j'avais obtenu pour la substance de Finlande. Cet accord entre les résultats des deux déterminations confirme ce que j'ai plus d'une fois avancé : savoir que la Cristallographie et la Chimie ne renferment en elles-mêmes aucune cause de divergence, et que leur langage, pour être toujours uniforme, n'a besoin que d'être sagement interprété.

Je n'ai pu déterminer que d'une manière approximative les dimensions et les angles du prisme, en partant des données suivantes : un fragment de cristal des Etats-Unis, dont j'ai donné plus haut la description, m'a offert un prisme hexaèdre, dont deux pans étaient primitifs, et les quatre autres parallèles aux joints situés en diagonale; ces derniers résultaient évidemment d'un décroissement par une rangée sur les bords longitudinaux. L'incidence de ces quatre pans sur les deux pans primitifs, prise à l'aide du gonyomètre, m'a fait connaître le rapport des côtés de la coupe transversale du prisme. Quant à la dimension en hauteur, je l'ai déduite des deux autres, en supposant que ce prisme fût dans l'analogie des

prismes obliques rhomboïdaux, dans lesquels la droite qui va de l'extrémité supérieure d'une arête longitudinale à l'extrémité inférieure de l'arête opposée, est perpendiculaire sur l'une et sur l'autre arête.

Les mesures qui se déduisent de ces données ont été vérifiées par M. de Monteiro, et lui ont paru aussi approchées que le permettaient la petitesse et les imperfections des morceaux qui m'ont servi à les déterminer.

CINQUIÈME ESPÈCE.

ASBESTE.

Caractères spécifiques.

Je n'ai pu jusqu'à présent caractériser l'asbeste que d'après son tissu filamenteux, joint à la propriété d'être réductible, par la trituration, en une poussière fibreuse ou pâteuse.

Ce caractère peut servir à distinguer l'asbeste de certaines variétés d'amphibole qui présentent aussi un tissu fibreux, mais dont les fibres sont roides et se sous-divisent par la pression en une multitude de parcelles acicolaires qui s'implantent dans les doigts, et se réduisent par la trituration en une poussière âpre au toucher. Les fibres de l'asbeste paraissent être des prismes rhomboïdaux.

Caractères physiques. Pesant. spécif. de l'asbeste flexible, 0,9088... 2,3184... 2,5779; de l'asbeste

dur, 2,9958; de l'asbeste tressé, 0,6806... 0,9933 (Brisson).

Dureté. Variable depuis la faculté de rayer le verre jusqu'à la mollesse du coton.

Imbibition, plus ou moins sensible, lorsqu'on le plonge dans l'eau.

Poussière obtenue par la trituration, douce au toucher.

Caractères chimiques. Fusible au chalumeau en un verre noirâtre. A un feu violent, il se réduit en fritte cellulaire, qui corrode le creuset.

Analyse de l'asbeste flexible, par Chenevix (Brongniard, Traité de Min., t. I, p. 479) :

Silice.....	59
Magnésie.....	25
Chaux.....	9
Alumine.....	3
Perte.....	4
	100.

Nous ignorons si l'asbeste n'est pas une variété filamenteuse de quelque autre substance déjà classée dans la méthode. M. Cordier a présumé que tous les asbestes appartenaient à l'amphibole. L'analyse précédente semble favoriser cette conjecture, par son analogie avec celle de l'actinote qui a pour auteur M. Laugier.

Caractères distinctifs. 1° Entre l'asbeste flexible et diverses substances filamenteuses, telles que l'alu-

mine sulfatée, dite *alun de plume*, le fer et le zinc sulfatés de la même forme, etc. Ces dernières substances sont faciles à distinguer de l'asbeste par leur saveur. 2° Entre l'asbeste dur et la chaux sulfatée, dite *gypse soyeux*. Celle-ci se calcine en un instant sur un charbon ardent, tandis que l'asbeste n'y éprouve point d'altération sensible. 3° Entre le même et les variétés aciculaires d'épidote et d'amphibole. La poussière de ces dernières substances est sèche et aride au toucher; celle de l'asbeste est douce et comme pâteuse.

VARIÉTÉS.

1. Asbeste *flexible*. Amiant, W. C'était aussi l'*amiante* des anciens minéralogistes.

a. Filamenteux. En filamens déliés, plus ou moins souples, libres ou faciles à séparer, élastiques, doux au toucher, et quelquefois semblables à la plus belle soie.

b. Cotonneux. En filamens déliés comme ceux du coton.

c. Membraneux. Il se laisse effiler à peu près comme le linge.

2. Asbeste *dur*. Gemeiner Asbest, W. Filamens roides et cassans. Cette variété passe à la précédente par une gradation de nuances.

a. Fibreux-conjoint.

b. Fibreux-radié.

c. Fibreux contourné.

d. Subbacillaire, composé de baguettes ou de prismes ébauchés, réunis parallèlement à leur longueur. Dans cette variété, l'asbeste prend de la dureté; son tissu devient plus serré et se rapproche à certains endroits du tissu lamelleux. L'aspect général de la structure et de la forme, annonce une tendance vers la cristallisation régulière.

e. Subcompacte.

3. Asbeste *tressé*. Bergkork, W. Schwimmender Asbest, K. *Liége fossile*, *papier fossile* des anciens minéralogistes. Composé de fibres tellement entrelacées les unes dans les autres, qu'elles forment un tissu continu.

a. Mou, cédant à la pression à peu près comme le liége.

b. Ligniforme. Bergholz, W, présentant l'apparence d'un bois desséché.

c. Coriacé, cuir fossile.

Accidens de lumière.

Blanc soyeux.
Gris.
Jaunâtre.
Verdâtre.
Brunâtre.

Relations géologiques.

L'asbeste n'entre dans la formation d'aucune des roches qui composent les terrains primitifs. C'est une substance parasite qui est venue après coup se loger dans les cavités et les fissures de différentes roches. Souvent il tapisse les parois de ces fissures; il se mêle avec les cristaux qui s'y sont formés en même temps que lui; il les pénètre dans toutes sortes de directions; quelquefois il adhère à la surface des roches qu'il revêt de ses filamens.

Celles dans lesquelles on le trouve le plus communément sont le talc stéatite et la serpentine. En voici quelques exemples tirés de ma collection :

Dans un échantillon qui vient de Nerburiport aux États-Unis, le talc stéatite (serpentine noble) est traversé par une veine d'asbeste en filamens nacrés, dont les directions sont perpendiculaires aux faces de la fissure dans laquelle cet asbeste s'est formé.

Dans un autre qui vient de l'Oural, l'asbeste cotonneux affecte la même disposition à l'égard de la stéatite dont les fissures lui ont servi comme de receptacle. Dans un troisième du département de l'Isère, la couche d'asbeste s'interpose dans la chaux carbonatée laminaire, où l'on voit aussi des aiguilles d'épidote. Enfin dans un quatrième, trouvé au petit Saint-Bernard, l'asbeste radié forme des espèces de nœuds

dans les cavités d'une serpentine mêlée de chaux carbonatée.

Il y a des serpentines ou stéatites qui, en prenant un tissu fibreux, semblent passer à l'asbeste, ce qui a fait croire à quelques naturalistes que l'asbeste n'était autre chose qu'une serpentine filamenteuse; mais ce fait est loin d'être prouvé.

Le plus bel amiante que l'on connaisse vient des montagnes de la Tarentaise en Savoie, où il forme des filamens soyeux de plus de 3 décimètres ou environ un piéd de longueur. On en trouve également au Brésil, et surtout dans l'île de Corse, où l'asbeste est en général très abondant.

Annotations.

L'asbeste est une des substances naturelles sur lesquelles les anciens aient débité le plus de fables. Il suffisait alors qu'une production eût quelque chose d'un peu singulier; séduit par l'amour du merveilleux, on enchérissait par l'imagination sur ce qu'on voyait, et un simple fait d'Histoire naturelle devenait le sujet d'un roman. L'asbeste, comme pierre, est incombustible; comme matière filamenteuse, il a de la ressemblance avec le lin, la soie et d'autres substances semblables qui cèdent facilement à la combustion : voilà tout le fondement des merveilles qu'on a prêtées à l'asbeste. On le regardait comme une espèce

de lin incombustible produit par une plante des Indes; et Pline, qui est ingénieux à aider par des traits d'esprit la crédulité de son lecteur, ajoute que l'asbeste, né dans un climat desséché par le soleil, et que les pluies n'arrosent jamais, s'accoutume à vivre au milieu des ardeurs du feu : *assuescit vivere ardendo*.

On s'était même imaginé qu'un jour quelque chimiste parviendrait à extraire une huile de l'amiante, et que cette huile, jointe aux filamens du prétendu lin incombustible, et inaltérable comme lui, fournirait un moyen pour faire des lampes perpétuelles.

Toutes ces belles découvertes se réduisent à faire avec de l'amiante de petites mèches que quelques personnes substituent aux mèches de coton dans les lampes que l'on appelle *veilleuses*.

Les anciens filaient l'asbeste, et en faisaient des nappes, des serviettes, des coiffes, que l'on jetait au feu quand elles étaient sales, et qui en sortaient plus blanches que si on les eût lavées. Mais ce que l'on raconte de ces sortes d'ouvrages, semble supposer que les anciens avaient un procédé plus parfait pour travailler en amiante que celui qui a été mis en usage dans les temps modernes : car on n'a pu parvenir à filer l'asbeste qu'en lui unissant des fils de lin ou de chanvre. Quand l'ouvrage était terminé, on le jetait au feu, qui consumait le lin ou le chanvre; mais il n'en résultait qu'une espèce de canevas d'un tissu lâche et grossier, qui laissait apercevoir qu'on avait

forcé la pierre de prendre la forme d'une toile. M. Macquart avait rapporté de son voyage en Sibérie de la toile d'amiante qui soutenait un peu mieux la comparaison avec la toile ordinaire.

Une dame italienne paraît avoir retrouvé de nos jours le secret des anciens. Elle est parvenue à filer l'amiante sans la mêler au chanvre. Elle a fait avec le fil d'amiante des toiles plus fines que celles qu'on avait obtenues jusqu'alors; et enfin, ce qui est son chef-d'œuvre, elle a fait de la dentelle qui approche de celle dont le fil ordinaire fournit la matière. Les tentatives faites anciennement pour imiter, avec l'asbeste, le papier à écrire, avaient eu plus de succès. On a réussi de même en Italie, à une époque assez récente. On a imprimé sur du papier d'amiante des pièces relatives à l'instruction publique, en substituant le manganèse à la matière de l'encre usitée dans l'imprimerie, pour rendre les caractères plus durables et moins susceptibles de s'effacer dans le cas où le papier se trouverait exposé à l'action du feu.

Dolomieu rapporte que l'on tire en Corse un parti très avantageux de l'asbeste, pour la fabrication de la poterie. On empâte cette substance avec l'argile, et on tourne le mélange à la manière ordinaire. Les vases qui en résultent en sont plus légers, moins cassans, et plus capables de résister à l'alternative subite du froid et du chaud.

SIXIÈME ESPÈCE.

TALC.

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme droit rhomboïdal de 120^d et 60^d (fig. 138). Les observations manquent jusqu'ici pour déterminer le rapport entre les dimensions de ce prisme.

Caractère auxiliaire. Poussière onctueuse au toucher. Cette indication sert à distinguer le talc du mica, au moins dans l'état actuel de nos connaissances.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,58...2,87.

Dureté. Facile à racler avec le couteau. Les fragmens, passés avec frottement sur une étoffe, y laissent souvent des taches blanchâtres.

Impression sur le tact. Surface et poussière onctueuses au toucher.

Electricité. Résineuse, au moyen du frottement.

Caract. chimique. Au chalumeau, il blanchit et donne à l'extrémité du fragment un très petit bouton d'émail.

Analyse du talc laminaire, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 88, p. 243) :

Silice	62
Magnésie	27
Fer oxidé	3,5
Alumine	1,5
Eau	6
	100,0.

L'analyse du talc écailleux a donné un résultat analogue, excepté que la magnésie s'y trouve dans le rapport de 38 sur 100.

Analyse du talc stéatite de Bayreuth, par Klaproth (Beyt., t. II, p. 179) :

Silice	59,5
Magnésie	30,5
Fer oxidé	2,5
Eau	5,5
Perte	2
	100,0.

D'un talc stéatite rouge incarnat, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 88, p. 244) :

Silice	64
Magnésie	22
Alumine	3
Fer et manganèse	5
Eau	5
Perte	1
	100.

Du talc ollaire, par Wiegleb (Karsten, Tabell, p. 43) :

Silice	38,12
Magnésie	38,54
Alumine	6,66
Chaux	0,41
Fer	15,02
Acide fluorique	0,41
Perte	0,84
	100,00.

Du talc chlorite terreux, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 39, p. 167) :

Silice	26
Alumine	18,5
Magnésie	8
Oxide de fer	43
Muriate de soude et de potasse	2
Perte	2,5
	100,0.

Du talc zographique de Vérone, par Klaproth (Beyt., t. IV, p. 241) :

Silice	53
Magnésie	2
Oxide de fer	28
Potasse	10
Eau	6
Perte	1
	100.

Caractères distinctifs. 1°. Entre le talc laminaire et le mica. Celui-ci raie le talc et a une élasticité sensible, tandis que les lames de talc restent dans l'état où la flexion les a mises. Le talc acquiert l'électricité résineuse par le frottement, et le mica la vitrée. La surface du mica est seulement douce au toucher; celle du talc est grasse et onctueuse. 2°. Entre le même et le disthène. Celui-ci raye le verre; le talc ne raie pas même la chaux carbonatée. Le disthène, outre les divisions parallèles à ses grandes faces, en admet de latérales, qui sont obliques sur les précédentes; le talc ne peut être divisé nettement que dans un seul sens. 3°. Entre le même et la chaux sulfatée laminaire. Celle-ci se divise en rhombes de 113^d et 67^d, au lieu de 120^d et 60^d; sa surface n'est pas onctueuse au toucher, comme celle du talc.

VARIÉTÉS.

1. Talc *hexagonal*. $\frac{PMT^rH^r}{PMT\ r}$ (fig. 139). Gemeiner Talk, W.

2. *Laminaire*. Talc de Venise. D'un blanc-verdâtre argentin.

3. *Lamellaire*. Violâtre, à Guanaxuato au Mexique.

4. *Ecailleux*. Craie de Briançon. D'un blanc nacré, ou d'une couleur verdâtre. Divisible par écailles, sans joints continus.

5. *Radié.* Saussure, Voyages dans les Alpes, n°. 1912.

6. *Stéatite.* Speckstein, W. Cassure à grain serré; souvent écailleuse. Surface moins onctueuse. Susceptible de poli. La pierre nommée *craie d'Espagne* appartient à cette variété.

a. Céroïde. Ayant l'aspect de la cire jaune.

b. Gris-verdâtre.

c. Vert-obscur.

d. Vert d'émeraude.

e. Vert-olivâtre.

f. Incarnat.

7. *Ollaire.* Topfstein, W. Vulgairement *pierre ollaire, pierre de Côme.* A cassure terreuse. Tendre; non susceptible de poli. Mélangé de lamelles de talc nacré.

8. *Chlorite.* Chlorit, W. Assemblage de petites lames ou de parcelles d'une couleur verte, quelquefois brunâtre ou noirâtre.

a. Terreux. Chloriterde, W. Vu à la loupe, il paraît composé d'une multitude de petits prismes hexaèdres réguliers.

b. Schistoïde. Chloritschiefer, W.

c. Compacte.

9. *Zographique*, c'est-à-dire propre à la Peinture. Grünerde, W. *Terre de Vérone.* En masses d'un vert foncé, à cassure terreuse et à grain fin. Il est un peu onctueux au toucher, et prend de l'éclat par la raclure.

10. *Pulvérulent.* Bergmehl des Allemands. Il contient une quantité considérable de silice.

Accidens de lumière.

Blanc-verdâtre, vert-obscur, violâtre, incarnat, etc.

APPENDICE.

Talc *pseudomorphique.*

1. En quarz hyalin prismé.
   a. Emarginé.
2. En chaux carbonatée primitive.
   a. Equiaxe.
   b. Métastatique.
3. En feldspath quadrihexagonal.
4. En pyroxène triunitaire.

Observations.

Le talc stéatite se montre, dans certains endroits, sous des formes qui appartiennent à d'autres espèces, et dont l'origine est une sorte de mystère qui peut-être exercera encore long-temps la sagacité des naturalistes avant d'être entièrement éclairci. On connaît depuis long-temps les corps réguliers semblables au quarz hyalin prismé, qui se trouvent à Bayreuth en Franconie, et dont la matière est de la même nature que celle de la stéatite dans la-

quelle ils sont engagés. Non-seulement ces corps n'offrent aucune différence dans la mesure de leurs angles avec les cristaux de quarz, mais plusieurs ont comme eux des stries qui sillonnent transversalement les pans de leurs prismes. En considérant ces corps comme des pseudomorphoses, on a de la peine à concevoir comment a pu s'opérer la destruction des cristaux quarzeux qu'ils ont remplacés, et l'on ne conçoit guère mieux par quel accès une nouvelle matière serait venue se mouler, comme après coup, dans les cavités restées libres par leur retraite. D'ailleurs les pseudomorphoses diffèrent ordinairement, par leur nature, de la matière enveloppante; mais les corps dont il s'agit en partagent tous les caractères, la couleur blanc-jaunâtre, l'onctuosité au toucher, la propriété d'acquérir une forte électricité résineuse par le frottement, lorsqu'ils sont isolés, et celle de communiquer à la cire d'Espagne l'électricité vitrée, lorsqu'ils servent eux-mêmes de frottoirs. Ce qui paraît cependant confirmer l'opinion que ces corps sont des pseudomorphoses, c'est que la même stéatite contient aussi quelquefois de véritables cristaux quarzeux qui sont restés intacts.

M. Champeaux, ingénieur des mines, a trouvé dans une stéatite de la vallée de Liége, près du glacier du Mont-Rose, des corps réguliers analogues à ceux dont je viens de parler, mais dans lesquels les arêtes contiguës aux sommets étaient remplacées par des facettes. Cette nouvelle forme avait paru

d'abord d'autant plus singulière, que jusqu'alors on ne l'avait point observée parmi les variétés du quarz. Mais la surprise a cessé depuis que M. Tondi a reconnu cette même forme sur des cristaux de ce dernier minéral, qui venaient d'Oberstein, et servaient de support à des cristaux de chabasie. Seulement, il faut y regarder de près pour apercevoir les facettes additionnelles, qui sont très étroites, quoique très prononcées. J'ai donné à cette variété le nom de *quarz hyalin émarginé*, parce qu'on peut la considérer comme un dérivé de la variété dodécaèdre, dont toutes les arêtes, soit horizontales, soit obliques, seraient remplacées par des facettes.

On retire aussi de la stéatite de Bayreuth des rhomboïdes semblables, les uns à la chaux carbonatée primitive, quelquefois à faces curvilignes, comme dans les cristaux ferro-manganésifères de la même substance; les autres à la chaux carbonatée équiaxe; et de plus, des dodécaèdres qui ont exactement la même forme que celui qui est connu sous le nom de *métastatique*. En rapprochant cette observation de celle que fournissent les corps dont j'ai parlé en premier lieu, on a une double garantie en faveur de l'opinion que la stéatite n'offre ici que des formes d'emprunt, dont les types existaient d'avance dans les cristaux qui lui ont cédé leur place.

M. Brochant paraît avoir balancé entre cette même opinion et celle qui consisterait à regarder les différens cristaux dont je viens de parler comme

provenant d'un mélange soit de quarz et de stéatite, soit de chaux carbonatée et de la même substance (*). Dans cette hypothèse, la matière siliceuse ou calcaire aurait imprimé au mélange le caractère de sa propre forme; comme dans la cristallisation du grès de Fontainebleau, la chaux carbonatée a maîtrisé les molécules siliceuses qui se sont mêlées avec les siennes, sans nuire à la tendance qu'avaient celles-ci pour produire le rhomboïde inverse. Mais ce qui semble contrarier cette dernière opinion, au moins à l'égard des corps qui ont pris des formes analogues à celles de la chaux carbonatée, c'est que si l'on met dans l'acide nitrique un de ces corps, ou même sa poussière, on n'aperçoit aucune effervescence; et cette observation, qui vient à l'appui de la conjecture que ces corps sont des pseudomorphoses, nous conduit, par l'analogie, à concevoir la même idée de ceux qui présentent la forme du quarz.

On dirait que la stéatite est douée d'une disposition particulière pour copier les cristaux qui appartiennent à d'autres minéraux. Je suis redevable à l'amitié du célèbre Jurine d'un fragment détaché d'un porphyre qui se trouve à Carlsbaden en Bohême, et dont la pâte paraît être un feldspath qui passe à l'état terreux. Ce feldspath renferme, outre des cristaux de quarz et quelques parcelles de mica, des corps verdâtres, dont la matière présente tous

(*) Traité élémentaire de Minéral., t. I, p. 475 et 476.

les caractères d'une stéatite, et dont la forme est, autant que j'ai pu en juger, celle du feldspath quadrihexagonal. Si ces corps sont des pseudomorphoses, comment le feldspath qui les enveloppe a-t-il échappé à l'action de la cause qui a détruit les cristaux de ce même feldspath que remplace aujourd'hui la stéatite ? Mais d'une autre part on ne peut pas présumer que les corps dont il s'agit ne soient autre chose que des épigénies, c'est-à-dire des cristaux de feldspath modifiés par l'effet d'une altération spontanée ; car lorsque le feldspath s'altère, c'est pour se convertir en une matière que l'on appelle *kaolin*, et qui est aride au toucher.

Enfin j'ai acquis plus récemment des morceaux d'une roche argileuse dont j'ignore la localité, et dans laquelle sont engagés une multitude de corps réguliers d'un vert obscur, qui présentent d'une manière très prononcée la forme du pyroxène triunitaire. La matière de ces corps participe des caractères du talc-chlorite vert, et du talc zographique dit *terre de Vérone*. On sait que les pyroxènes des différens pays présentent des diversités sensibles dans leur tissu; mais toujours ce tissu est lamelleux, et dans le cas présent il aurait été remplacé par un aspect terreux, si l'on supposait que les corps dont je viens de parler fussent des pyroxènes altérés plutôt que des pseudomorphoses.

Au reste, le seul but que je me sois proposé ici a été de rassembler sous un même point de vue les

formes étrangères qu'affectent la stéatite ou les substances qui ont du rapport avec elle, et de faire connaître les conditions du problème dont elles offrent le sujet, et les difficultés qu'il s'agit de lever pour résoudre ce problème d'une manière satisfaisante.

Substances étrangères à l'espèce du talc, auxquelles on a donné son nom.

1. Talc de Moscovie : le mica en grandes lames.
2. Talc bleu : le disthène.

Talc : la chaux sulfatée en fragmens lamelleux.

Talc : la chaux carbonatée dite *spath d'Islande*.

Relations géologiques.

Le talc n'a pas un domaine à beaucoup près aussi étendu, dans la nature, que le mica, avec lequel il a d'ailleurs beaucoup de rapports, si toutefois il n'en est pas une simple modification ; mais il a cela de plus que le mica, qu'il constitue seul une roche proprement dite, que j'ai nommée *talc schistoïde;* et il se distingue encore en ce que la plupart des variétés que j'ai décrites, occupent chacune un rang dans la Géologie. En voici quelques exemples :

1. Talc schistoïde.

Tantôt il est seul, et tantôt il renferme acciden-

tellement différentes substances, comme l'amphibole aciculaire, le disthène, la staurotide, la diallage.

2. Talc laminaire. Il se trouve en masses peu considérables dans les roches de serpentine. Celui du Saint-Gothard renferme des cristaux et des lames de chaux carbonatée magnésifère.

3. Talc chlorite. Il forme tantôt des masses granulaires, et tantôt il prend la texture schisteuse. C'est surtout dans ce dernier état qu'il contient diverses substances, telles que la tourmaline, le fer oxidulé primitif (en Corse), le fer sulfuré, etc. Il y a des passages du talc laminaire au talc chlorite.

4. Le talc zographique. Il forme des espèces de nœuds dans les cavités des xérasites (amygdaloïdes de transition); il enveloppe quelquefois des noyaux de mésotype, de chaux carbonatée et autres substances qui se rencontrent dans ces roches. J'ai un xérasite amygdalaire du Hanau, qui est remarquable en ce que les noyaux logés dans ses cavités, sont formés de talc stéatite, encroûtés de mésotype qui tapisse les parois de ces cavités.

Lorsque le talc stéatite perd sa pureté, qu'il devient opaque, qu'il est plus ou moins pénétré de fer, en sorte que toutes ses parties agissent sur l'aiguille aimantée, il constitue, dans ma méthode géologique, une roche particulière à laquelle j'ai restreint le nom de *serpentine*, que les auteurs étrangers ont aussi appliqué à quelques variétés de mon talc stéatite. Ils

appellent ces dernières *edler serpentin*, et les autres *gemeiner serpentin*. Elles adhèrent quelquefois ensemble dans une même masse.

La roche dont il s'agit forme des masses ou des couches considérables, surtout dans les terrains dits de *transition*. Elle contient diverses espèces de minéraux, comme le grenat, l'asbeste, la diallage, le fer chrômaté, etc.

Les serpentines, ou plutôt les morceaux mélangés de talc stéatite et de serpentine, empruntent de ce mélange des teintes variées, qui forment des taches ou des veines sur la surface de ces corps, lorsqu'ils ont été taillés et polis. On a comparé leurs taches à celles qui diversifient la peau des serpens, d'où est venu à cette pierre le nom de *serpentine*. On la taille pour en faire des tables et des plaques d'ornement; et comme elle est assez dure pour se prêter à l'action du four, on en fait des mortiers et des vases de différentes formes.

La serpentine, ou le mélange de serpentine et de talc stéatite, unie à la chaux carbonatée, qui s'y trouve distribuée par taches, et que l'on regarde comme n'étant qu'accidentelle, quoique quelquefois elle forme la partie dominante de la roche, constitue ce qu'on appelle le marbre vert, le *vert antique*. Je la nomme *serpentine calcarifère*.

Le talc entre accidentellement dans la composition d'une multitude de roches, telles que celle

qui renferme la cymophane du Connecticut; le diorite globaire, la siénite, la chaux carbonatée magnésifère, dite *dolomie*, etc.

Si l'on compare certaines variétés de talc avec d'autres qui appartiennent au mica, il sera facile de distinguer les premières à leur mollesse et à leur onctuosité. Mais ces deux substances se rapprochent dans d'autres variétés par leurs caractères, et il y a tel morceau qui semble offrir le passage du talc au mica, et réciproquement.

Parmi les roches que l'on regarde comme appartenant au mica schistoïde, on en trouve qui paraîtraient plutôt se rapporter au talc schistoïde; mais très souvent des feuillets de quarz interposé leur impriment le caractère du mica schistoïde. Les deux substances se rapprochent encore par leur forme primitive; mais nous ignorons si le rapport entre le côté de la base et la hauteur est le même dans l'une et l'autre.

D'une autre part, l'analyse semble avoir tracé entre elles une ligne nette de démarcation, en donnant pour le talc 27 sur 100 de magnésie, tandis que le mica n'a pas offert un atome de cette terre. Lorsque de deux substances l'une renferme une quantité très sensible d'un principe marquant qui n'a point été trouvé dans l'autre, on ne peut les réunir sans se mettre en opposition formelle avec les résultats de la Chimie. Ainsi, lorsque l'on a dit du mica et du talc qu'ils se remplaçaient mutuellement dans les roches,

c'était une manière géologique de s'exprimer, que la Minéralogie n'est pas autorisée à sanctionner, au moins dans l'état actuel de nos connaissances.

Annotations.

Le mot de *talc* est un de ces noms génériques qui, comme ceux de *schiste* et de *spath*, servaient dans l'ancienne Minéralogie à désigner une certaine contexture commune à des substances d'une nature très différente. On appelait *talcs* les minéraux qui se divisaient avec facilité en lames éclatantes. A l'égard du nom de *stéatite*, que l'on donnait plus communément aux variétés compactes, il est tiré d'un mot grec qui signifie *suif*, et exprimait l'onctuosité de cette substance, dont la surface fait la même impression sur le doigt que si elle eût été enduite d'une légère couche de graisse.

Le talc est employé à différens usages, suivant les diverses qualités des corps dont il est la matière.

Talc laminaire. La propriété qu'a cette substance de donner une poudre qui rend la peau lisse et luisante, a suggéré l'idée de l'employer comme cosmétique; et le rouge dont on le colore est tiré de la fleur d'une espèce de chardon, appelé par Linnæus *chartamus tinctorius*.

Talc écailleux. On lui a donné le nom très impropre de *craie de Briançon*, parce que les tailleurs s'en servent pour tracer les coupes des draps ou des étoffes dont ils font des habillemens.

Talc ollaire. Le talc ollaire doit sa dénomination à la propriété qu'il a de se laisser tourner aisément pour faire des marmites qui soutiennent très bien le feu, et ne communiquent aucun goût particulier aux alimens que l'on y fait cuire. Il y a près de Côme, en Italie, une carrière d'excellente pierre ollaire qui était déjà en exploitation du temps de Pline.

Talc zographique. Cette variété est la matière d'une couleur verte, qui est employée dans la Peinture, pour les paysages et pour l'imitation des marbres verts.

B. TERNAIRE.

SILICE COMBINÉE AVEC L'ALUMINE ET LA GLUCINE.

PREMIÈRE ESPÈCE.

ÉMERAUDE.

Cristaux dont la couleur est toujours le vert pur. Smaragd, W.

Cristaux dont la couleur varie entre le verdâtre, le vert-bleuâtre ou jaunâtre, etc. Beryl, W.

Caractères spécifiques.

Caract. géomét. Forme primitive : prisme hexaèdre régulier (fig. 140, pl. 71) dont les pans sont des carrés. Cassure, ondulée, brillante. Dans les variétés connues sous les noms de *béryl* et d'*aigue-marine*, les joints naturels sont communément pl

sensibles que dans celles que l'on a appelées *émeraudes*.

Molécule intégrante : le prisme triangulaire équilatéral (fig. 141), dont les pans sont des carrés (*).

Molécule soustractive : prisme rhomboïdal droit de 120^{d} et 60^{d}.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,7227..... 2,7755.

Dureté. Rayant aisément le verre, et difficilement le quarz.

Réfraction. Double à un degré médiocre. Le cas où les images des objets paraissent simples, a lieu lorsque l'une des deux faces, à travers lesquelles on les regarde, est perpendiculaire à l'axe de la forme primitive.

Caractères chimiques. Fusible au chalumeau en verre blanc un peu écumant.

Analyse de l'émeraude du Pérou, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 38, p. 97) :

Silice.....	64,50
Alumine.....	16,00
Glucine.....	13,00
Oxide de chrôme.....	3,25
Chaux.....	1,60
Matières volatiles.....	1,65
	100,00.

(*) L'apothème du triangle P de la base est à la hauteur comme $\sqrt{3}$ est à 2.

De l'émeraude dite *aigue-marine de Sibérie*, par le même (*Ibid.*, n° 43, p. 563) :

Silice.....	68
Alumine.....	15
Glucine.....	14
Chaux.....	2
Oxide de fer.....	1
	100.

Caractères d'élimination. Ses indications 1° dans la tourmaline, dite *émeraude du Brésil*, comparée à l'émeraude verte. Elle est fortement électrique par la chaleur; l'émeraude ne l'est que par le frottement. La pesanteur spécifique de la tourmaline est plus considérable dans le rapport d'environ 8 à 7. La tourmaline a souvent des stries longitudinales qu'on ne voit point sur l'émeraude verte. Sa couleur est moins vive et tire sur le vert obscur.

2° Dans la tourmaline bleuâtre, comparée à l'émeraude de la même teinte. *Id.* pour l'électricité et la pesanteur spécifique.

3° Dans la chaux phosphatée, connue sous le nom d'*apatite*, et l'émeraude verdâtre ou bleuâtre. L'émeraude raie le quarz, et l'apatite ne raie pas même le verre. La poussière de celui-ci est phosphorescente sur un charbon ardent, et non celle de l'émeraude.

4° Dans la topaze cylindroïde, ou *pycnite* comparée à l'émeraude dite *béryl*. Sa pesanteur spéci-

fique est plus grande dans le rapport d'environ 5 à 4. Sa cassure est presque terne, celle du béryl est ondulée et brillante. Les joints naturels sont sans comparaison plus sensibles dans le béryl. Celui-ci n'est point électrique par la chaleur.

Dans les morceaux taillés de diverses substances comparées à des variétés d'émeraude, qui ont subi le même travail. Cette comparaison peut avoir lieu : 1° entre la tourmaline verte du Brésil et l'émeraude de la même couleur. Voyez plus haut l'indication des différences.

2° Entre la cymophane et l'émeraude jaune-verdâtre. La première a une pesanteur spécifique plus forte dans le rapport de 4 à 3. Elle raie fortement le quarz. Elle a souvent un chatoiement qui n'a pas lieu dans l'émeraude.

3° Entre le péridot et l'émeraude vert-jaunâtre. La pesanteur spécifique du premier est plus forte dans le rapport d'environ 5 à 4. Sa double réfraction est beaucoup plus sensible.

4° Entre la topaze du Brésil et l'émeraude jaune. La première est électrique par la chaleur. Sa pesanteur spécifique est plus grande dans le rapport de 5 à 4.

5° Entre le corindon dit *saphir* et l'émeraude bleue. Le premier raie fortement le quarz ; sa pesanteur spécifique est plus grande au moins dans le rapport de 4 à 3. Il est d'un bleu plus élevé.

6° Entre la cordiérite dite *saphir d'eau* et la même.

La première passe de la couleur bleue au jaune-brunâtre, par un changement de position. Ses reflets sont beaucoup moins vifs que ceux de l'émeraude.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs

$$\overset{i\ i\ a}{MPABB^{1}G^{1}}$$
$$MP\ s\ u\ t\ n$$

Combinaisons deux à deux.

1. Émeraude *primitive*. MP (fig. 140, pl. 71). Au Pérou, en Sibérie, en France, et en Bavière.

Trois à trois.

2. *Epointée*. $\overset{a}{MPA}$ (fig. 142).
$MP\ s$
Au Pérou.

3. *Bino-annulaire* (ci-devant *annulaire*). $\overset{a}{MPB}$ (fig. 143). En Sibérie.
$MP\ t$

4. *Péridodécaèdre*. $M^{1}G^{1}P$ (fig. 144).
$M\ n\ P$
Au Pérou, en Sibérie.

Quatre à quatre.

5. *Unibinaire*. $\overset{i\ a}{MPBA}$ (fig. 145).
$MP\ u\ s$
Au Pérou.

6. *Rhombifère.* $\underset{M\,P\,t\,s}{MP\overset{a}{B}\overset{a}{A}}$ (fig. 146).

La propriété remarquable à laquelle se rattache le nom de cette variété, a été citée à l'article du *Prisme hexaèdre*, Traité de Cristallographie, t. II, p. 173. Au Pérou, en Sibérie, et en Bavière.

Cinq à cinq.

7. *Soustractive.* $\underset{M\,P\,u\,t\,s}{MP\overset{1}{B}\overset{a}{B}\overset{a}{A}}$ (fig. 147).

Au Pérou.

8. *Isogone.* $\underset{M\,P\,n\,s\,t}{MP^{1}G^{1}\overset{a}{A}\overset{a}{B}}$ (fig. 148).

En Sibérie (*).

Les cristaux appelés *béryls* ou *aigues-marines* sont sujets à des accidens singuliers de configuration. A l'aspect de certains prismes, on dirait qu'ils ont été cassés en deux tronçons, qui auraient été ensuite mal soudés, de manière à former un coude. D'autres prismes, au lieu d'avoir une face plane à chacune de leurs extrémités, forment en cet endroit tantôt une saillie arrondie, tantôt une concavité, comme dans les basaltes articulés. Les cristaux qui présentent ces accidens ont fixé particulièrement l'attention de M. Patrin, parmi les différens objets qui ont fourni matière

(*) Incidence de S sur P et sur *n*, 135^{d}; *t* sur P et M sur *n*, 150^{d}; *t* sur M et M sur M, 120^{d}.

aux observations intéressantes qui ont été le fruit de son voyage en Sibérie (*).

Formes indéterminables.

Cylindroïde. En prisme arrondi et chargé de cannelures longitudinales. En Sibérie et dans les Etats-Unis.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. *Transparente.*

1. Verte. D'un vert pur; vulgairement *émeraude du Pérou.* Se trouve aussi aux environs de Salzbourg.

2. Vert-jaunâtre. En Sibérie, aux environs de Philadelphie, dans les Etats-Unis; près de Limoges, en France.

3. Jaune-verdâtre. En Sibérie.

4. Miellée. En Sibérie.

5. Jaune. En Sibérie.

6. Bleue. En Sibérie; aux environs de Salzbourg, en Bavière.

7. Bleu-verdâtre ou vert-bleuâtre. En Sibérie, au Brésil, en France.

b. *Opaque.*

(*) Hist. nat. des Minéraux, t. II, p. 28 et 39.

1. Blanche. A Swisel, en Bavière; à Schlackenwald, en Bohême.

2. Blanc-jaunâtre. En Bavière, en France.

3. Gris-brunâtre. En France.

c. *Diversement colorée.*

1. Jaune inférieurement; miellée dans sa partie supérieure.

2. Blanche, nuancée de violet. Près de Limoges, en France.

*Substances étrangères à cette espèce, auxquelles on a donné les noms d'*émeraude, *d'*aigue-marine, *de* béryl, *ou des noms analogues à quelqu'un des précédens.*

La tourmaline verte : émeraude du Brésil.

La télésie verte : émeraude orientale.

Le cuivre dioptase : émeraude de forme primitive. Journal de Physique, 1793, page 154.

La chaux fluatée verte : fausse émeraude, prime d'émeraude.

La même, en octaèdre régulier : émeraude morillon; émeraude de Carthagène.

Le quarz-agate prase : prime d'émeraude.

La diallage. Saussure lui a donné le nom de *smaragdite.*

La chaux phosphatée, connue sous le nom d'*apatite :* béryl.

Le quarz verdâtre : béryl.

Le disthène : béryl bleu.

La pycnite : béryl schorlacé.

La topaze bleu-verdâtre : aigue-marine orientale. Brisson, Pesant. spécif.

L'épidote : schorl aigue-marine. Voyez Saussure, Voyage dans les Alpes, n° 1918.

Relations géologiques.

On n'a eu pendant long-temps aucune indication des gissemens dans lesquels ont été trouvées les émeraudes que l'on tirait anciennement des montagnes situées en Afrique, entre l'Ethiopie et l'Egypte; mais M. Caillaud, voyageur français, ayant pénétré récemment dans le désert de la Haute-Egypte, jusqu'au mont Zabara, à sept lieues de la mer Rouge, a découvert des cristaux d'émeraude primitive d'un vert pur, engagés les uns dans le granite, et les autres dans le mica schistoïde.

L'émeraude entre, comme principe accidentel, dans des roches d'ancienne formation. Les granites de différens pays en contiennent des cristaux qui appartiennent tous à la variété dite *béryl*. Tels sont ceux de France, aux environs de Nantes, et à Chantelub, du côté de Limoges. Les émeraudes que l'on a découvertes dans ce dernier endroit avaient pour gangue un quarz encaissé dans le granite; mais j'ai des morceaux détachés de ce même granite, où il sert aussi d'enveloppe immédiate à des cristaux

d'émeraude. Les granités de Poenig en Saxe, ceux de Bavière aux environs de Salzbourg, ceux du comté de Wicklow en Irlande, et ceux des États-Unis, dans le New-Jersey, contiennent aussi des émeraudes. J'ai un fragment de ces derniers granites où l'on voit une émeraude primitive d'un vert clair, adhérente en même temps au feldspath jaunâtre laminaire, au quarz gris et au mica lamelliforme, qui se sont cristallisés autour d'elle. Les émeraudes qui ont été trouvées en Espagne, dans la Galice, font de même partie accidentelle d'un granite.

Le voisinage de Salzbourg, où j'ai cité des béryls, offre aussi des émeraudes vertes qui ont tous les caractères du smaragd de Werner. La roche qui les enveloppe est un mica schistoïde. Quant aux émeraudes blanches de Schlackenwald en Bohême, et à celles d'un blanc-jaunâtre qui se trouvent à Swisel en Bavière, et qui ont été confondues par quelques minéralogistes avec le *schörl-artiger beryl* de Werner, celles que j'ai reçues sont engagées dans un quarz hyalin; mais c'est la seule indication que j'aie de leurs relations géologiques.

Une autre manière d'être de l'émeraude nous la présente associée à diverses substances dans les fentes ou les cavités qui interrompent la continuité des roches primitives. C'est ainsi qu'on la trouve en Amérique, près de Santa-Fé de Bagota,

qu'ici que dans un seul minéral d'espèce différente, qui est l'euclase.

Les plus gros cristaux d'émeraude de Santa-Fé qui me soient connus, ont 16 centimètres ou environ 6 pouces de longueur, sur une épaisseur de 54 millimètres ou 2 pouces. Il semble qu'en Sibérie la cristallisation ait proportionné le volume des émeraudes à l'abondance de la matière qui se présentait pour subir ses lois, et tandis qu'on y trouve des cristaux de ce minéral presque aussi déliés qu'un fil, on en voit d'autres qui se sont accrus jusqu'à 32 centimètres ou à peu près un pied de longueur, sur une épaisseur d'un décimètre on environ 44 lignes. Il existe dans la collection minéralogique du Muséum d'histoire naturelle, au Jardin du Roi, qui est très riche en ce genre, une masse composée de plusieurs cristaux primitifs d'émeraude, d'une couleur bleuâtre et d'un blanc-bleuâtre, qui ont environ 3 décimètres (44 lignes), et qui adhèrent au quarz hyalin gris, au feldspath laminaire et au mica. Ce morceau pèse plus de 40 kilogrammes (80 livres). Il a été apporté de la montagne d'Odon-Tchelon en Sibérie.

Annotations.

La variété d'émeraude d'un vert pur a été connue des anciens. Pline indique l'Egypte comme un des pays où on la trouvait (*). Mais on voit qu'ils

(*) *Hist. nat.*, lib. XXXVII, c. 5.

appliquaient le même nom à des substances très différentes, lorsqu'ils citaient des masses d'émeraudes qui avaient jusqu'à dix coudées de longueur, et qu'ils parlent de colonnes, de statues colossales, etc., faites d'une seule pierre de cette nature. Ces récits se ressentent du temps où tout ce qui était vert passait pour émeraude.

Wallerius cite des aigues-marines et des béryls que l'on trouvait dans l'Inde, à Madagascar, sur les rives de l'Euphrate et en Bohême (*); et après avoir rapporté les diverses opinions des minéralogistes sur la nature de ces pierres, il ajoute que l'aigue-marine ne diffère du béryl qu'en ce que celui-ci est d'un bleu-verdâtre plus intense, et que l'un et l'autre ont les mêmes propriétés que l'émeraude : et ainsi c'est à ce savant célèbre qu'appartient l'initiative au sujet de la réunion du béryl et de l'émeraude dans une même espèce.

Nous devons au docteur Pallas la connaissance des béryls ou aigues-marines de Sibérie. Romé de l'Isle, en ayant reçu des cristaux, observa qu'ils avaient la forme de la variété péridodécaèdre que l'émeraude présente souvent; et en combinant cette analogie de forme avec la dureté et avec la pesanteur spécifique, il avait jugé que les deux substances étaient de la même espèce (**). Il semble que les

(*) *Systema Mineralog.*, édit. 1778, p. 254 et 255.

(**) On connaît beaucoup d'autres minéraux qui prennent

au lieu que l'oxide de fer qui fait dans le béryl la fonction de principe colorant, est susceptible de passer par diverses teintes, suivant le degré d'oxidation. Une induction qui paraîtrait d'abord favorable à l'opinion de Werner, est celle que l'on pourrait déduire de ce qu'a dit un célèbre chimiste, que le chrôme était dans l'émeraude à l'état de combinaison proprement dite (*). Mais il fournit lui-même la réponse à cette induction lorsqu'il convient de l'identité de composition dans l'émeraude et dans le béryl, qui cependant ne renferme pas un atome d'oxide de chrôme (**). Les molécules des deux métaux sont donc simplement interposées entre les molécules propres des substances qui les renferment; et ce qui achève de prouver qu'elles n'y existent qu'accidentellement, c'est qu'il y a des émeraudes dont le vert est très pâle, et des béryls presque limpides; en sorte que le principe colorant approche du terme où étant nul, les deux substances se trouveraient réduites à leurs seuls élémens.

Les stries qui sillonnent les pans de la plupart des prismes de béryl, ne sont autre chose qu'une altération de la forme primitive, due à une cristallisation accélérée. J'ai quelques-uns de ces prismes dont les pans sont très lisses : faudra-t-il les exclure de l'espèce, parce qu'ils ont un degré de plus de perfec-

(*) Statique chimique, t. I, p. 439.

(**) *Ibid.*, p. 448.

tion que les autres? A l'égard des petites aspérités dont les bases des prismes d'émeraude sont hérissées, c'est une de ces nuances légères que Werner savait si bien saisir, à l'aide de ce tact fin et délicat qui ne laissait rien échapper, même de ce que l'on aurait pu négliger sans aucun préjudice pour la science.

Enfin, il arrive assez souvent que parmi les corps qui appartiennent à une même espèce, les uns ont le tissu plus sensiblement lamelleux que les autres. Sans quitter l'espèce qui nous occupe, je puis citer des béryls du Brésil, dont les joints naturels ne se prêtent que difficilement à la division mécanique, et ne deviennent apparens qu'à la faveur d'une vive lumière. Ce qui est invariable, ce sont les directions et les inclinaisons respectives de ces joints, et à cet égard il n'y a absolument aucune différence entre l'émeraude et le béryl.

Les caractères dont il s'agit ont décelé d'eux-mêmes leur insuffisance, en indiquant la place du *Schôrlartiger Beryl*, dans l'espèce qui porte ce dernier nom, tandis que l'indication de la pesanteur spécifique suffisait seule pour lui donner l'exclusion.

Les découvertes qui ont été faites en France, en Bavière et ailleurs, ont amené de nouvelles variétés qui sortent du cadre dans lequel l'auteur de la méthode avait renfermé les deux espèces. On a trouvé près de Salzbourg des cristaux prismatiques, dont les uns offrent le vert pur de l'émeraude, et les autres le bleu céleste du béryl, en même temps que leur sur-

sur 100, et 30 de silice. Le principe colorant qui formait le reste du total était, suivant M. Klaproth, l'oxide de fer; mais M. Vauquelin l'avait reconnu pour être ce même chrôme qu'il venait de découvrir dans le plomb rouge de Sibérie, à l'état d'acide, au lieu que dans l'émeraude il n'était qu'oxidé; et l'on doit remarquer comme une circonstance heureuse que la première analyse entreprise par ce savant, après celle du plomb rouge, ait doublé pour lui le plaisir de la découverte, en lui en offrant de nouveau l'objet sous une forme différente.

Ce fut quelque temps après la publication des résultats dont j'ai parlé que M. Vauquelin, ayant entrepris l'analyse du béryl, retira de ce minéral une terre jusqu'alors inconnue, qu'il nomma *glucine*.

On m'objecta que cette terre n'existait pas dans l'émeraude, d'où l'on concluait que les deux substances différaient essentiellement par leur nature, et que la théorie, fondée sur les lois de la structure, se trouvait ici en défaut. Je ne répondis qu'en témoignant le désir que l'analyse de l'émeraude fût recommencée.

Ce désir me paraissait d'autant plus naturel que les découvertes dépendent souvent de quelque circonstance particulière, qui ne se présente pas toujours dès le premier pas, et que peut-être la divergence entre les deux analyses provenait de ce qu'à l'époque de celle de l'émeraude, le moment de la glucine n'était pas encore arrivé. M. Vauquelin crut lui-même

voir dans mes résultats une invitation à répéter cette dernière analyse, et l'émeraude lui offrit de nouveau la glucine dans le même rapport que celui qui avait lieu pour le béryl.

La conséquence qui se déduit de tout ce qui précède est que les lapidaires et les amateurs de bijoux ont seuls le droit de distinguer l'émeraude du béryl; et il faut convenir que cette distinction est justifiée par les qualités qui leur servent de règle pour apprécier les objets de ce genre.

L'émeraude du Pérou, inférieure en dureté à la gemme orientale, à la cymophane et au spinelle, se dédommage de ce qui lui manque à cet égard par le charme de sa couleur. On se plaît à considérer successivement les gemmes qui présentent les autres teintes: chacune d'elles n'arrête l'œil que comme en passant, et bientôt est remplacée par une autre dont la teinte fait naître à son tour le plaisir du moment; mais le vert de l'émeraude est la couleur amie de l'œil, celle sur laquelle il semble se reposer après avoir parcouru les autres, la seule qui, selon le langage de Pline, le remplisse sans le rassasier: *Soli smaragdi oculos implent nec satiant* (*). Si nous contemplons avec tant de plaisir la verdure, qui est comme le fond du tableau que la nature nous offre, lorsque la végétation est dans toute sa force, c'est un attrait du même genre qui appelle, qui fixe notre

(*) *Hist. nat.*, l. XXXVII, c. 5.

vue sur l'émeraude, comme sur une espèce de miniature des prairies au printemps.

Malheureusement cette perfection est assez souvent altérée par des glaces, des nuages et autres défauts, qui interrompent ou offusquent la transparence de la pierre, en sorte que les émeraudes qui réunissent une réfraction pure à un certain volume empruntent un grand prix de leur seule rareté.

On connaît des émeraudes qui sont très probablement de celles que l'on avait rapportées anciennement des montagnes situées en Afrique, entre l'Ethiopie et l'Egypte. Elles le cèdent de beaucoup à celles du Pérou, quoique leur aspect indique que le chrôme est aussi leur principe colorant. Elles n'ont qu'un léger degré de transparence; leur teinte, qu'accompagnent souvent des reflets chatoyans, a d'ailleurs moins de pureté que celle de l'émeraude, et quelques-unes sont mélangées d'une matière étrangère grisâtre.

L'émeraude qui orne la tiare du souverain pontife Pie VII, est semblable aux précédentes. Sa forme est celle d'un cylindre court, arrondi à l'une de ses extrémités. Elle a environ 27 millimètres (2 pouces) dans le sens de son axe, sur 34 millimètres (15 lig.) de diamètre. Ce qui peut faire conjecturer que cette émeraude vient d'Afrique, c'est qu'elle existait à Rome du temps de Jules II, qui vivait avant la conquête du Pérou.

Quant aux autres dont j'ai parlé, j'en ai trouvé

plusieurs fois dans le commerce, dont le travail annonçait qu'elles avaient été employées comme objets d'ornement. Elles étaient percées d'un trou dans lequel on faisait passer un axe pour les attacher. Leur surface était plane d'un côté, et on les avait arrondies du côté opposé qui était celui qu'elles présentaient en avant.

Les béryls que l'on taille le plus communément sont d'un vert-bleuâtre ou d'un bleu-verdâtre. On en trouve dans le commerce qui sont remarquables par la grandeur de leur volume; mais ils n'offrent que des nuances plus ou moins légères de bleu et de vert, ce qui leur ôte beaucoup du prix qu'on y attacherait, si les mêmes couleurs étaient d'un ton assez élevé pour répondre à la beauté du poli dont ces pierres sont susceptibles et à la vivacité de leurs reflets. Les béryls bleus, dont la teinte est moins faible, sont encore à cet égard fort au-dessous du corindon hyalin dit *saphir*.

La couleur de certains béryls jaunes est assez foncée pour les faire confondre avec la topaze du Brésil, par ceux qui s'en rapportent au simple coup d'œil; mais ils sont moins estimés des lapidaires.

L'émeraude verte a été employée anciennement pour la gravure; mais, suivant le rapport de Pline, les Romains avaient une si haute estime pour cette gemme, qu'il n'était pas permis à leurs graveurs d'y porter le burin. Ils n'ont pas eu le même respect pour le béryl. Parmi les pierres gravées que l'on admire

dans la collection de la Bibliothèque du Roi, on en voit une qui appartient à cette variété, et qui représente Julie, fille de l'empereur Titus.

SECONDE ESPÈCE.

EUCLASE.

(*Euklas*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractères géométriques. Forme primitive : prisme rectangulaire oblique (fig. 149, pl. 72) dans lequel l'incidence de P sur M est de 130^{d} 8′.

Ce prisme se sous-divise, par un plan perpendiculaire à l'axe, en deux prismes droits triangulaires, ayant pour bases les moitiés des pans *hrtn* et *fkol* (fig. 150), et pour hauteur la ligne *kr* ou *nl*. La fig. 151 représente un de ces prismes (*).

Les divisions parallèles à T sont d'une extrême netteté, et très faciles à obtenir ; celles qui répondent à M sont moins nettes, et s'obtiennent plus difficilement. Les deux autres joints, l'un oblique et l'autre perpendiculaire à l'axe, se montrent dans certains cristaux aux endroits des fractures, et s'annoncent de

(*) Le rapport entre les trois dimensions *kr*, *nr* et *nh* est celui des quantités $6\sqrt{3}$, $3\sqrt{5}$ et $4\sqrt{2}$.

plus par des réflexions intérieures très éclatantes, lorsqu'on observe un cristal d'euclase à une vive lumière, en sorte que si l'on fait osciller celui-ci dans un plan parallèle à T, on aperçoit successivement des indices sensibles des deux joints.

Molécule intégrante : prisme droit triangulaire.

Cassure transversale, conchoïde.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,0625.

Consistance. Rayant le quarz, et en même temps fragile, et réductible en lames par une légère percussion.

Réfraction. Double à un très haut degré.

Electricité. Très électrique par la simple pression. Elle conserve sa vertu pendant 24 heures.

Couleur. Vert-bleuâtre. Ordinairement peu intense.

Caractère chimique. Au chalumeau l'euclase perd d'abord sa transparence, et se fond ensuite en émail blanc.

Analyse par M. Berzelius (Nouveau Syst. de Min., p. 290) :

Déduite de l'expérience.	Silice.....	43,22
	Alumine.....	30,55
	Glucine.....	21,78
	Oxide de fer....	2,22
	Oxide d'étain...	0,70
		98,47.

Calculée d'après la théorie des proportions définies..	Silice.....	44,33
	Alumine.....	31,83
	Glucine.....	23,84
		100,00.

Suivant ce célèbre chimiste, l'euclase est composée d'un atome de siliciate de glucine, et de deux atomes de siliciate d'alumine.

Caractère d'élimination. Ses indications : 1° dans la topaze couleur d'aigue-marine. Elle résiste beaucoup plus à la percussion, et ses divisions se font perpendiculairement à l'axe des cristaux, tandis que celles de l'euclase ont lieu dans le sens longitudinal. 2° Dans la tourmaline du Brésil. Elle est électrique par la chaleur, et n'offre aucun joint naturel qui soit bien sensible.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\underset{s}{PT^{1}G^{1}}\underset{l}{G^{\frac{3}{8}\frac{3}{8}}}\underset{h}{GG^{\frac{5}{8}\frac{5}{8}}}\underset{c}{(E^{\frac{2}{3}}C^{2}G^{3})}\underset{y}{(E^{\frac{13}{15}}G^{9}C^{1})}\underset{f\,d}{CC(\overset{\frac{9}{5}\,\frac{3}{5}}{\tfrac{1}{8}AG^{5}C^{2}})}\ (*)$$

$$\underset{u}{(\tfrac{1}{4}AG^{5}C^{2})}\underset{r}{(\tfrac{1}{8}AG^{5}C^{2})}\underset{o}{\overset{\frac{4}{5}}{A}}\underset{n}{(\overset{\frac{4}{5}}{A}B^{2}C^{1})}.$$

(*) Ce décroissement pourrait être représenté d'une ma-

Combinaisons sept à sept.

1. Euclase *tétraeptaèdre*. $T^1G^1G^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}GG^{\frac{5}{2}\frac{5}{2}}GPC$
$\quad T \quad s \quad l \quad h \quad P \overset{\frac{9}{5}}{f}$
$(E^{\frac{13}{15}}G^9C^1(\underset{r}{\tfrac{1}{8}}AG^5C^2)$ (fig. 152). Se trouve à Villarica, au Brésil.

Douze à douze.

2. *Surcomposée*. $T^1G^1G^{\frac{3}{2}\frac{3}{2}}GG^{\frac{5}{2}\frac{5}{2}}G(E^{\frac{2}{3}}C^6G^2)CC$
$\quad T \quad s \quad l \quad h \quad c \quad \overset{\frac{9}{5}}{f}\overset{\frac{3}{5}}{d}$
$(\underset{i}{\tfrac{1}{2}}AG^5C^2)(\underset{u}{\tfrac{1}{4}}AG^5C^2)(\underset{r}{\tfrac{1}{8}}AG^5C^2)\overset{\frac{4}{5}}{A}(\overset{\frac{4}{5}}{A}B^6C^1)$ (fig. 153). Au Pérou.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

a. Transparente, ou translucide et colorée.

1. Verdâtre. Au Brésil et au Pérou.

Annotations.

L'euclase était entièrement inconnue, lorsque Dombey en rapporta du Pérou un certain nombre de cristaux, dont il fit présent à divers minéralo-

---

nière plus simple par le signe $\overset{\frac{5}{2}}{A}$. J'ai préféré le signe du décroissement intermédiaire, pour conserver l'ordre progressif des exposans $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ relatifs aux faces *i*, *u*, *r*.

gistes français; mais il n'avait conservé aucune note relative à cet objet, et, sur les questions que je lui fis avant son départ pour son dernier voyage, il m'avoua qu'il avait entièrement oublié en quel endroit il avait fait la découverte de ces cristaux.

La curiosité qu'ils excitaient par leur nouveauté, n'avait pas encore fait naître le désir de les étudier pour l'intérêt de la science, lorsque j'entrepris d'en faire une description, destinée pour mon Traité de Minéralogie, auquel je travaillais alors.

Ayant acquis quelques fragmens de la même substance, qui avaient passé dans le commerce, je m'en servis pour déterminer le résultat de sa division mécanique, et ses caractères physiques. Le nom d'euclase que je lui donnai me fut suggéré par sa grande facilité à se briser dans le sens longitudinal, et par la netteté parfaite des joints naturels, qui se montrent aux endroits des fractures.

Je profitai bientôt après de la bonté qu'eut M. le marquis de Drée de me confier le beau cristal de sa collection, qui est représenté figure 153, pour y appliquer la théorie des lois de la structure.

J'ai fait connaître dans mon Traité le défaut de symétrie que présentait sa forme dans l'hypothèse d'un prisme droit pour noyau, et qui m'avait engagé à doubler les faces qu'on observait de chaque côté, pour la ramener à l'analogie des autres formes, dont le noyau était du même genre. Elle ressemblait alors à celle dont on voit la projection figure 154.

Je n'ai pas non plus dissimulé l'embarras où m'avait jeté la complication des lois de décroissement auxquelles j'avais été conduit; et après avoir averti que je ne donnais mes résultats qu'avec réserve, j'ai ajouté qu'il se pourrait que le véritable fil pour sortir de cette espèce de dédale m'eût échappé, et que peut-être entre des mains plus heureuses le signe représentatif du cristal prendrait une expression plus simple et plus conforme à la marche des décroissemens ordinaires.

Des recherches postérieures, faites sur le même sujet, m'ont appris que mes résultats considérés en eux-mêmes étaient exempts des inexactitudes que j'y avais soupçonnées, et qu'il ne fallait, pour les mettre entièrement d'accord avec la théorie, que les ramener à un nouveau point de vue, que les moyens employés à mon premier travail ne m'avaient pas permis de saisir.

Le trait de lumière qui me l'a fait apercevoir est venu d'un beau cristal d'euclase, de la variété *tétraeptaèdre* (fig. 152), et dont je suis redevable aux bontés de M. de Souza, ancien ministre plénipotentiaire de Portugal en France. Il provient des mines de Villarica, au Brésil, où l'on a trouvé depuis quelques années un grand nombre d'euclases, qui ne le cèdent point à celles du Pérou. Ce cristal était terminé par une face P, qui ne se trouvait point sur celui de M. le marquis de Drée. Or, en le faisant

mouvoir à la lumière, je vis son intérieur parsemé d'une multitude de petites lames très éclatantes, dont les facettes réfléchissaient vivement les rayons qui avaient pénétré le cristal, et les renvoyaient vers l'œil. Toutes ces réflexions se montraient au même instant que celle qui avait lieu vers la face P, et elles disparaissaient avec elle aussitôt que la position du cristal venait à varier : je conclus de cette observation qu'il existait dans l'euclase en même temps que le joint perpendiculaire à l'axe, dont l'existence s'annonce aussi par des réflexions intérieures, d'autres joints obliques et situés parallèlement à la face P. Puis, rapprochant cette indication de celle qu'offrait naturellement l'aspect du cristal de M. de Drée, considéré sous le rapport de la loi de symétrie, je fus conduit à la conséquence que la forme primitive de l'euclase ne pouvait être qu'un prisme oblique. Un résultat de division mécanique qui semblait dire le contraire, parce qu'il ne disait pas tout, m'avait fait prendre jusqu'alors pour une exception à la loi dont il s'agit, une configuration qui offrait un des exemples les plus frappans que l'on puisse citer en faveur de cette même loi.

Je publiai bientôt après un Mémoire dans lequel je ramenai à ce nouveau point de vue les lois de la structure de la variété surcomposée, et où j'eus l'avantage de réaliser moi-même l'espoir que j'avais conçu, qu'entre les mains d'un autre le signe re-

présentatif prendrait une forme plus simple, et plus en rapport avec la marche ordinaire de la cristallisation.

Dans le prisme droit que j'avais adopté, et que représente la figure 155, le rapport entre les bords B, C de la base était le même que celui des bords *kr*, *nr* (fig. 150) du rectangle donné par le joint perpendiculaire à l'axe; mais la dimension G (fig. 155) n'était pas égale à la ligne *rt* (fig. 150); elle était plus grande dans le rapport de 3 à 2. Cependant, comme ce rapport est commensurable, outre qu'il est très simple, il en résulte que, pour passer de ma première détermination à celle qui se rapporte au prisme oblique, je n'ai rien eu à changer aux valeurs des angles, et il m'a suffi de traduire les expressions des décroissemens relatifs à l'ancien type, en ceux auxquels conduit l'adoption du nouveau.

La variété *tétraeptaèdre* (fig. 152) est caractérisée par les faces P, qui ne se trouvent point sur l'euclase surcomposée, et par les facettes *y*, qui remplacent les bords de jonction sur lesquels les faces *f*, *l* tendent à se réunir. Quoique le nombre 15, qui est le plus grand de ceux que renferme l'expression du décroissement qui donne ces facettes, se retrouve de même comme dénominateur dans les signes relatifs à des variétés qui appartiennent à d'autres substances, sa coexistence avec les nombres 13 et 9 offre un exemple qui, au premier coup d'œil, pourrait faire soupçonner d'inexactitude la détermina-

tion dont il dérive. Mais j'ai été conduit comme nécessairement à ces résultats par une considération puisée dans la forme elle-même. En examinant attentivement les facettes y, on juge que leurs intersections ε, γ avec les faces f, l sont très sensiblement parallèles entre elles. Or, si l'on joint à la condition de ce parallélisme la valeur de l'angle qui mesure l'incidence de y sur une des deux faces, f, l, on a les données nécessaires pour déterminer la loi de décroissement qui donne les facettes y. Ces sortes de parallélismes sont très familiers à la cristallisation, et il arrive quelquefois que le décroissement qui les fait naître est bien éloigné d'être simple; c'est ce qui a lieu en particulier dans la variété de chaux carbonatée que j'ai nommée *identique*, où le décroissement dont il s'agit, a pour signe $(\frac{7}{15}E^{\frac{7}{15}}D^5B^3)$.

La cristallisation dans ces sortes de cas n'arrive à un résultat qui semble l'attirer vers lui, qu'en s'écartant de sa marche ordinaire; et le défaut de simplicité qui en résulte, est comme couvert par le caractère de symétrie auquel il est lié.

La double réfraction de l'euclase est une des plus fortes qui ait lieu dans les substances terreuses; je ne connais que le zircon auquel l'euclase soit susceptible d'être comparée sous le rapport de cette propriété. Je l'ai observée dans plusieurs fragmens de cristaux sur lesquels la face f du sommet (fig. 152) a été conservée, et se trouve située entre deux joints

naturels parallèles à P. Cette facette fait un angle de 53d 9′ avec le pan opposé à T; ce qui détermine un écartement très considérable entre les images d'une épingle vue à travers ces faces.

J'ai éprouvé l'euclase relativement à la faculté conservatrice de l'électricité, en employant successivement la pression et le frottement pour l'électriser. Elle m'a paru ne le céder qu'à la chaux carbonatée, dite *spath d'Islande*, sous le premier rapport, et à la topaze sous le second. Ce n'est qu'environ au bout de 24 heures qu'elle a cessé d'agir sur la petite aiguille d'épreuve.

La grande facilité avec laquelle l'euclase se divise, s'oppose à ce qu'elle puisse être travaillée comme objet d'ornement. Du reste, cette substance prend bien le poli. Elle est d'un vert assez agréable, quoique peu intense. Tous les morceaux que j'ai vus avaient une belle transparence, et étaient exempts de glaces et de nuages. Ces différentes qualités, jointes à une forme cristalline qui a quelques rapports avec celles de la topaze, du péridot, etc., semblent, au premier aspect, annoncer une véritable gemme; et l'on est étonné de l'excessive fragilité qui rend cette apparence si trompeuse.

LIBRARY OF THE UNIVERSITY OF CALIFORNIA.

SILICE COMBINÉE AVEC L'ALUMINE ET LA CHAUX.

PREMIÈRE ESPÈCE.

APLOME.

Caractères spécifiques.

Caract. géom. Forme primitive : le cube.

Caract. auxiliaire. Pesanteur spécifique, sensiblement moindre que 4.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,444.

Dureté. Il étincelle par le choc du briquet; il raie fortement le verre et légèrement le quarz.

Caract. chimiq. Fusible en verre noirâtre par l'action du chalumeau.

Analyse par Laugier (Annales du Muséum, t. IX, p. 271):

Silice	40
Alumine	20
Chaux	14,5
Oxide de fer	14,5
Oxide de manganèse	2
Silice ferruginée	2
Perte	7
	100,0.

Formes déterminables.

1. *Dodécaèdre.* $\overset{1}{B}$.
2. *Cubo-dodécaèdre.* $P\overset{1}{B}$.
3. *Unibinaire.* $\overset{1}{B}\overset{2}{A}$.

Annotations.

L'aplome a été d'abord trouvé en Sibérie, sur les bords du fleuve Lena, en cristaux d'une couleur brune, groupés sur une masse composée de la même substance, et mêlée de chaux carbonatée lamellaire.

On a retrouvé l'aplome avec la même couleur à Berggrün en Bohême, et à Schwarzenberg en Saxe; il y en a aussi dans ce dernier endroit, dont la couleur est le brun jaunâtre.

Enfin, on a découvert, il y a quelques années, en Angleterre, de petits cristaux d'aplome cubo-dodécaèdre, épars dans un manganèse oxidé pulvérulent. Ce sont ceux qui se divisent le plus nettement suivant des directions parallèles aux faces du cube primitif.

L'aplome a été assez généralement regardé comme une variété du grenat. Il en diffère, non-seulement par sa forme primitive, mais par son tissu qui est beaucoup moins éclatant, et dont l'aspect approche

plutôt d'être granulaire que vitreux. Tous les cristaux connus de cette substance, excepté ceux d'Angleterre, qui sont comme des miniatures, et résultent d'un travail plus fini de la cristallisation, ont leurs faces sillonnées par des stries parallèles à leurs petites diagonales, ce qui seul paraîtrait suffire pour indiquer que le cube est leur forme primitive, et que cette forme passe à celle du dodécaèdre rhomboïdal, en vertu d'un décroissement par une rangée sur tous ses bords.

Ce résultat de cristallisation est si simple et si élémentaire, que je l'avais choisi pour le premier de tous, dans l'exposé que j'ai donné de la théorie des lois auxquelles est soumise la structure des cristaux; et c'est de ce même résultat si familier à la cristallisation de ce minéral que j'ai tiré le nom d'*aplome*, qui signifie *simple*.

Parmi les grenats avec lesquels on a confondu les cristaux d'aplome, les dodécaèdres qui offrent la forme primitive, ont leurs faces parfaitement lisses. Ce sont les grenats trapézoïdaux, qui ont souvent leurs faces chargées de stries, quelquefois aussi apparentes que dans le modèle en bois qui représente la marche du décroissement d'où dérive le solide trapézoïdal. On dirait que la cristallisation a voulu faire ressortir la différence entre les deux formes primitives, par l'empreinte qu'elle a laissée de son travail sur les variétés secondaires. J'ai vu cependant des minéralogistes qui, ayant acquis des grenats trapézoïdaux, dont les faces

étaient striées, les prenaient pour des aplomes. Mais ils prouvaient par là qu'ils n'entendaient pas le langage de la cristallisation. Car, en supposant même que les trapézoïdes, étant peu prononcés, pussent être pris pour des rhombes, ils auraient dû être striés parallèlement aux diagonales qui regardent les angles solides, composés de quatre plans, comme cela a lieu dans l'aplome, tandis que dans le grenat les stries sont parallèles aux autres diagonales.

SECONDE ESPÈCE.

ESSONITE.

M. Jameson lui donne le nom de *cinnamon-stone*, qui signifie la même chose.

Caractères spécifiques.

Car. géom. Forme primitive : prisme rhomboïdal droit, de 102^d $40'$ et 77^d $20'$. Je n'ai pas été encore à portée de déterminer le rapport entre le côté de la base et la hauteur du prisme, parce que l'essonite ne m'a offert jusqu'ici aucune forme régulière, susceptible de se prêter aux applications de la théorie. Mais la mesure des angles que forment entre elles les faces latérales du prisme, suffit seule pour indiquer une espèce particulière.

Caract. physiques. Pes. spécif., 3,6.

Dureté. Rayant le quarz, quoique difficilement.

Réfraction. Simple.

Magnétisme. Il agit sur l'aiguille aimantée par la méthode du double magnétisme, mais plus faiblement que le grenat.

Eclat. Vitreux.

Caract. chim. Fusible au chalumeau en émail d'un noir brunâtre.

Analyse par Klaproth (Karsten, Tabel., p. 33):

Silice.....	38,8
Alumine.....	21,2
Chaux.....	31,25
Oxide de fer.....	6,5
Perte.....	2,25
	100,00.

Variétés indéterminables.

1. *Granuliforme*.
2. *Massif*.

Couleur.

Le rouge hyacinthe.

Annotations.

L'essonite n'a encore été trouvé que dans l'île de Ceylan, où il est épars dans le sable des rivières sous la forme de grains irréguliers. Mais depuis quelques années on en a apporté en Angleterre des masses d'un

volume assez considérable, qui ont un tissu granulaire à gros grain. J'en possède des morceaux qui sont entremêlés d'une substance blanche, qui paraît être du feldspath. Mais, suivant M. Thomson, il y a de ces masses qui offrent la réunion de l'essonite avec le quarz et la wollastonite, *Spath en tables* de Werner.

On a d'abord regardé l'essonite comme une variété de zircon. Werner est le premier qui en ait fait une espèce distincte, qu'il a nommée *kaneelstein*, *pierre* de *cannelle*.

D'après les principes sur lesquels est fondée ma nomenclature, j'ai cru devoir supprimer cette dénomination tirée de la couleur, pour y substituer un nom minéralogique; et j'ai adopté celui d'*essonite*, *moindre*, *inférieur*, qui indique que ce minéral possède dans un degré inférieur les caractères des minéraux avec lesquels on pourrait être tenté de le confondre, tels que le zircon et le grenat.

L'essonite tient un rang parmi les pierres précieuses, et j'ai déjà dit que toutes celles qui m'avaient été présentées jusqu'ici sous le nom d'*hyacinthes* appartenaient à cette espèce, en même temps que j'ai indiqué les caractères auxquels on pourrait distinguer la véritable hyacinthe, si on venait à la rencontrer.

L'essonite est d'une couleur assez agréable; mais sa transparence est souvent interrompue par des glaces plus ou moins nombreuses, qui la déparent aux yeux

des amateurs. Son terme de comparaison, parmi les autres pierres précieuses, est le grenat que l'on nomme *vermeil*. Mais il en diffère par sa pesanteur spécifique, qui est plus faible d'environ $\frac{1}{9}$, et de plus par le ton de sa couleur, lorsqu'on le place très près de l'œil, en interceptant la lumière réfléchie. On ne voit alors, à travers l'essonite, que du jaune sans mélange bien apparent de rouge, tandis que le grenat, dans le même cas, offre une teinte sensible de cette dernière couleur.

TROISIÈME ESPÈCE.

IDOCRASE.

(*Vésuvian et Egeran*, W.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme droit symétrique (fig. 156, pl. 72), dans lequel le rapport du côté B de la base à la hauteur G est à peu près celui de 13 à 14. Il se sous-divise dans le sens des diagonales de ses bases. Quelques cristaux seulement offrent des indices de joints naturels (*).

Molécule intégrante : prisme triangulaire rectangle isocèle.

(*) Le côté B est à la hauteur G comme $\sqrt{7}$ est à $\sqrt{8}$.

Cassure. Légèrement luisante, raboteuse, quelquefois un peu ondulée.

Caractères physiques. Pesanteur spécif., 3,088... 3,409.

Dureté. Rayant le verre.

Réfraction. Double à un degré assez sensible.

Caractère chimique. Fusible au chalumeau en verre jaunâtre.

Analyse de l'idocrase du Vésuve, par Klaproth (Beyt., t. I, p. 32):

Silice.....	35,50
Chaux.....	22,25
Alumine.....	33,00
Oxide de fer.....	7,50
Oxide de manganèse..	0,25
Perte.....	1,50
	100,00.

Analyse de l'idocrase de Sibérie, par le même (*ibid.*, p. 38):

Silice.....	42,00
Chaux.....	34,00
Alumine.....	16,25
Oxide de fer.....	5,50
Oxide de manganèse...	un atome.
Perte.....	2,25
	100,00.

Caractère d'élimination. Ses indications : 1° dans le grenat. Sa pesanteur spécifique est plus grande dans le rapport d'environ 6 à 5. Ses formes offrent le même aspect sous différentes positions; celles de l'idocrase, pour se présenter dans leur attitude naturelle, doivent être situées par rapport à un prisme ordinairement octogone. 2° Dans la meïonite, les faces qui se réunissent en pyramides quadrangulaires sont inclinées entre elles d'environ 136^{d}. L'incidence des faces analogues dans l'idocrase n'est que de 129$^{d}\frac{1}{2}$. La meïonite se fond en verre spongieux, avec bouillonnement et boursoufflement, et l'idocrase simple en verre jaunâtre. 3° Dans le zircon dodécaèdre comparé à l'idocrase unibinaire. Outre que celle-ci a une facette terminale qui manque à l'autre, les faces de ses sommets sont inclinées entre elles de 129$^{d}\frac{1}{2}$, tandis que celles du zircon ne le sont que de 124$^{d}\frac{1}{2}$. L'idocrase ne se divise point parallèlement aux mêmes faces comme le zircon. Celui-ci a d'ailleurs une pesanteur spécifique supérieure à celle de l'idocrase, dans le rapport d'environ 5 à 4; sa double réfraction est sans comparaison plus forte. Ces derniers caractères peuvent servir à faire distinguer certains morceaux taillés de zircon, de ceux qui appartiennent à l'idocrase. 4° Dans les morceaux taillés d'idocrase comparés à ceux de péridot qui sont dans le même état. Ces pierres ayant la double réfraction à un degré marqué, avec une dureté et une pesanteur spécifique à peu près égales, il ne reste plus, au défaut

de la forme cristalline et du caractère de fusion, que la couleur, qui est d'un jaune-verdâtre plus clair dans le péridot que dans l'idocrase, où elle est offusquée par une teinte de noirâtre. 5° Dans la tourmaline du Brésil taillée. Celle-ci est électrique par la chaleur; l'idocrase ne l'est qu'à l'aide du frottement.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\overset{a}{M}P\overset{1}{A}\overset{\frac{1}{2}}{A}\overset{d}{A}(^{1}A^{1}B^{2}G^{1})(^{2}AA^{2}B^{2}G^{1})(\overset{3}{^{2}}AA\overset{3}{^{2}}B^{2}G^{1})\overset{B}{B}^{1}G^{1\,2}G^{2}.$$
$$\mathbf{M}\,\mathbf{P}\;c\;r\;n\;\;s\;\;x\;\;s\;\;o\;d\;h$$

Combinaisons une à une.

Idocrase *primitive*. MP (fig. 156).
M P

Trois à trois.

2. *Périoctaèdre.* $M^{1}G^{1}P$ (fig. 157).
M d P

Variété de l'*égeran*.

Quatre à quatre.

3. *Unibinaire.* $M^{1}G^{1}\overset{a}{A}P$ (fig. 158).
M d e P

Des bords du fleuve Willoui, près du lac Achta-

ragda, en Sibérie. Les minéralogistes du pays lui ont donné le nom de *willouite*.

Cinq à cinq.

4. *Octosexvigésimale.* $\underset{M}{M^1}\underset{d}{G^1}\overset{2}{\underset{c}{A}}(\overset{3}{\underset{s}{A}}A\overset{3}{\underset{s}{A}}B^2G^1)\underset{P}{P}$.... (fig. 159).

5. *Soustractive.* $\underset{M}{M^2}\underset{h}{G^{21}}\overset{1}{\underset{d}{G^1}}\overset{2}{\underset{c}{A}}\underset{P}{P}$ (fig. 160).

Six à six.

6. *Isoméride.* $\underset{M}{M^1}\underset{d}{G^{12}}\underset{h}{G^2}\overset{2}{\underset{c}{A}}(\overset{2}{\underset{s}{A}}A\overset{3}{\underset{s}{A}}B^2G^1)\underset{P}{P}$ (fig. 161).

Variété du péridot idocrase de Bonvoisin.

7. *Sous-sextuple.* $\underset{M}{M^2}\underset{h}{G^{21}}\underset{d}{G^1}\overset{2}{\underset{c}{A}}\overset{2}{\underset{o}{B}}\underset{P}{P}$ (fig. 162).

Neuf à neuf.

8. *Encadrée.* $\underset{M}{M^2}\underset{h}{G^{21}}\underset{d}{G^1}\overset{1}{\underset{r}{A}}\overset{2}{\underset{e}{A}}\overset{6}{\underset{n}{A}}(\overset{3}{\underset{s}{A}}A\overset{3}{\underset{s}{A}}B^2G^1)\overset{2}{\underset{o}{B}}\underset{P}{P}$.... (fig. 163).

Dix à dix.

9. *Ennéacontaèdre.*

$\underset{M}{M^2}\underset{h}{G^{21}}\underset{d}{G^1}\overset{1}{\underset{r}{A}}\overset{2}{\underset{e}{A}}(\overset{2}{\underset{x}{A}}\overset{2}{\underset{s}{A}}\overset{3}{\underset{s}{A}}\overset{2}{\underset{n}{A}}A^1B^2G^1)\overset{2}{\underset{o}{B}}\underset{P}{P}$ (fig. 164).

Formes indéterminables.

Cylindroïde.
Bacillaire. } Variété de l'égeran, W.
Massive.

Variétés dépendantes des accidens de lumière.

Idocrase *brune*. Au Vésuve.

Vert obscur. En Sibérie.

Orangé-brunâtre d'Italie. On l'a fait passer pour une tourmaline.

Vert-jaunâtre. De Risbania au Bannat : elle a été souvent prise pour un grenat de l'espèce nommée *grossular* par Werner. Du Piémont ; péridot-idocrase de Bonvoisin. Du Vésuve ; *chrysolithe* des Napolitains.

Bleue. Idocrase cuprifère, et cyprine (Berzelius). De Tellemarken en Norwége.

Noire.

Relations géologiques.

L'idocrase est jusqu'à présent une des substances minérales qui offrent le moins de diversités, relativement à sa manière d'être dans la nature. Ses cristaux sont engagés pour l'ordinaire dans des roches magnésiennes, et quelquefois dans des roches calcaires. Celle que Laxmann a trouvée en Sibérie, sur les bords du fleuve Willoui, près du lac Achtaragda, a pour enveloppe une serpentine d'un blanc-verdâtre. Celle de

la vallée de Saint-Nicolas, près du Mont-Rose, est dans un talc stéatite parsemé à la surface de lamelles de talc nacré, et mêlé de chaux carbonatée. J'ai dans ma collection un morceau dont j'ignore la localité, et qui offre des cristaux d'idocrase primitive dans un talc schistoïde.

Les serpentines de la vallée de Mussa, dans le Piémont, contiennent des masses d'idocrase jaune-verdâtre, avec des cristaux qui garnissent les cavités de la roche. Dans le Tyrol, les idocrases, dont la couleur est verdâtre, ont pour gangue une chaux carbonatée granulaire, en partie blanchâtre et en partie d'un rouge incarnat. M. Santi, minéralogiste italien, qui a publié les résultats de ses observations dans un voyage en Toscane, a décrit des idocrases qu'il a trouvées dans l'argile aux environs de Pisigliano.

Si du domaine de l'eau nous passons dans celui du feu, nous trouvons au Vésuve les premières idocrases qui aient été connues, engagées dans les fragmens de roches rejetés par les explosions de ce volcan, et dont la plupart n'ont que peu ou point souffert de l'action du feu. Il n'existe peut-être aucune roche dont les composans soient aussi variés. On y trouve, indépendamment de l'idocrase, des grenats, des mélonites, des spinelles, du mica, de l'amphibole, des néphélines, de la chaux fluatée, dont la découverte est due à M. de Monteiro; du fer oligiste, etc.

Les cristaux d'égeran ont pour gangue un quarz

qui, à certains endroits, est recouvert d'amphibole blanc fibreux dit *trémolite*. Werner, qui a regardé cette variété comme une substance nouvelle, lui a donné le nom d'*egeran*, parce qu'elle a été découverte dans le pays d'Eger en Bohême. Mais M. de Monteiro, en m'envoyant ces morceaux, m'a annoncé qu'il regardait ce minéral comme une idocrase. Effectivement, les cristaux en prismes octogones ressemblent tout-à-fait à l'idocrase périoctaèdre du Mont-Rose, et ceux dont le prisme est à seize pans ne diffèrent de la variété soustractive du Vésuve que par l'absence des faces obliques du sommet. Il ne peut y avoir aucun doute sur la justesse de ce rapprochement.

Annotations.

Romé de l'Isle avait très bien remarqué que les angles de l'idocrase différaient sensiblement de ceux de l'hyacinthe ordinaire (aujourd'hui le zircon), à laquelle on l'avait réunie jusqu'alors. Ce célèbre naturaliste ne connaissait que les cristaux du Vésuve, et c'est Pallas qui, le premier, a vu que ceux de Sibérie appartenaient à la même espèce.

Les cristaux d'idocrase ont plusieurs analogies avec ceux de différens minéraux, soit par leur aspect, soit par les valeurs de leurs angles. Le zircon, la meïonite et l'harmotome présentent des formes du même genre, qui les ont fait confondre d'abord avec

la substance dont il s'agit ici. Le prisme octogonal de la variété unibinaire se retrouve, avec les mêmes angles, soit dans les minéraux que nous venons de citer, soit dans l'étain oxidé, où l'on rencontre aussi le prisme à seize pans de la variété soustractive. L'incidence de 144d 44′, qui est celle de *s* sur M (fig. 159), est commune dans les modifications des formes primitives régulières, etc. Le nom d'*idocrase* exprime que les formes de cette substance sont, en quelque sorte, *mélangées* de celles des autres.

Si l'on calcule les lois de décroissement qui déterminent les formes secondaires de l'idocrase, en supposant que le noyau soit un cube, on parvient à des résultats qui ne diffèrent pas sensiblement des valeurs d'angles indiquées par Romé de l'Isle; et j'étais moi-même parti de cette hypothèse, dans le temps où je n'avais à ma disposition que des cristaux qui ne comportaient que des mesures approximatives. Mais il n'était pas aisé de concevoir comment, parmi les six faces du cube, il s'en trouvait deux qui faisaient constamment la fonction de bases, de manière que les décroissemens relatifs à ces bases différaient de ceux qui naissaient sur les faces latérales; et je cherchais en vain la raison de cette attitude constante que prenait ici le cube, tandis que dans d'autres minéraux, tels que l'analcime, le plomb sulfuré, le fer sulfuré, etc., toutes les faces subissaient les mêmes lois de décroissement, et pouvaient être prises indifféremment pour bases. Des cristaux très

prononcés, dont je suis redevable à M. Léopold de Buch, m'ont mis à portée de reconnaître, sans aucune équivoque, que la forme primitive de l'idocrase avait seulement deux faces carrées, et que sa hauteur était un peu plus grande que le côté de la base, ce qui faisait rentrer cette forme dans l'analogie des parallélépipèdes ordinaires.

Ceci nous conduit à examiner l'opinion de quelques naturalistes, qui ont pensé qu'il n'existait point, en Minéralogie, de véritables cubes, ni d'octaèdres ou de tétraèdres réguliers; mais qu'il y avait entre les cristaux que nous regardions comme tels, et les solides géométriques, de petites différences qui jusqu'ici avaient échappé à nos instrumens, mais que l'on parviendrait peut-être un jour à saisir, avec des moyens susceptibles d'une plus grande précision (*). Il me paraît bien prouvé, au contraire, que la cristallisation, dans certains cas, atteint l'exactitude géomé-

(*) Cette opinion rentre dans celle qu'a énoncée le célèbre Buffon, lorsqu'il a dit : « Les observations multipliées » des cristallographes auraient dû les rappeler à cette méta- » physique si simple, qui nous démontre que dans la na- » ture il n'y a rien d'absolu, rien de parfaitement régulier. » C'est par abstraction que nous avons formé les figures géo- » métriques et régulières, et par conséquent nous ne devons » pas les appliquer comme des propriétés réelles aux produc- » tions de la nature, etc. » Hist. nat. des Minéraux, édit. in-12, t. VI, p. 101.

trique; et voici le raisonnement sur lequel je me fonde.

Nous connaissons des formes primitives qui diffèrent assez peu d'un solide régulier, par exemple du cube, pour que l'œil puisse y être trompé; mais assez cependant pour que la différence devienne sensible à l'aide d'un instrument manié par une main exercée. Tel est le noyau de la chabasie; tel est encore celui du fer de l'île d'Elbe, qui a été pris, pendant si long-temps, pour un véritable cube. Mais ces noyaux se comportent à la manière des rhomboïdes, c'est-à-dire qu'il faut imaginer un axe qui passe par deux de leurs angles solides opposés, pris pour sommets; et tantôt ces sommets restent intacts, tandis que les parties latérales subissent des décroissemens, tantôt c'est le contraire qui a lieu, et tantôt, enfin, il se fait des deux côtés des décroissemens suivant des lois différentes.

D'une autre part, il existe des solides primitifs dont tous les angles, mesurés avec le plus grand soin, paraissent droits; et dans les divers cristaux qui en dérivent, les lois de décroissement produisent presque toujours de tous les côtés des effets semblables, d'où résultent des formes qui changent de position sans changer d'aspect.

Supposons maintenant que la différence soit encore plus petite entre les rhomboïdes dont j'ai parlé d'abord et le cube : il n'y aura aucune raison pour que les lois de décroissement ne continuent pas d'agir di-

versement par rapport aux sommets et aux parties latérales; et tant que la différence avec le cube subsistera, quelque petite qu'elle soit, les décroissemens doivent participer de cette diversité. Donc lorsqu'il n'y en a plus aucune entre les décroissemens eux-mêmes, les parties qui les subissent deviennent semblables, c'est-à-dire qu'elles se trouvent dans le cas où n'y ayant pas de raison pour que la loi du décroissement varie d'un côté plutôt que de l'autre, elle agira de la même manière de tous les côtés, ce qui suppose que le rhomboïde a disparu pour faire place à un véritable cube.

J'insiste en observant que les décroissemens qui se font sur les différentes parties des rhomboïdes offrent des contrastes aussi marqués dans ceux de ces solides qui se rapprochent beaucoup du cube par leurs angles, que dans ceux qui s'en écartent le plus. Il n'y a là aucune gradation à l'aide de laquelle les formes secondaires soient plus voisines de la symétrie, à mesure que les angles du noyau diffèrent moins de l'angle droit; en sorte que l'espèce de solide qui donne naissance à cette symétrie, occupe un rang à part dans les résultats de la cristallisation; et cette sorte d'isolement annonce une forme qui, considérée en elle-même, doit constituer une véritable limite, laquelle ne soit pas susceptible de plus ou de moins.

J'observerai enfin que, parmi les rhomboïdes très voisins du cube, il en est d'obtus et d'autres qui

sont aigus; en sorte que la cristallisation, en produisant chacun d'eux, est tantôt un peu au-delà, et tantôt un peu en-deçà de la limite donnée par la forme cubique, qui est, de tous les parallélépipèdes, le plus régulier et le plus parfait. Or n'est-ce pas calomnier la nature, que de la réduire à passer toujours à côté de la perfection, sans jamais y atteindre?

Ce que je dis ici du cube s'applique également à l'octaèdre, au tétraèdre et au dodécaèdre rhomboïdal, qui, dans certaines substances, offrent tous les caractères d'une régularité parfaite, et ne doivent pas être regardés, non plus que le cube, comme de simples approximations relativement à des limites qui n'existeraient que dans nos conceptions.

Les artistes napolitains taillent les idocrases transparentes, et les montent en bagues. On les nomme, dans le pays, *gemmes du Vésuve*, et on les met au rang des pierres précieuses. M. Besson en a rapporté de ses voyages, qui sont d'une couleur verte offusquée par une forte nuance de noirâtre, comme dans la tourmaline du Brésil; et j'en ai dans ma collection qui ont différentes teintes de vert, d'orangé, etc. Leurs reflets ont quelque chose de languissant. On ne pourrait les confondre qu'avec certaines variétés de topaze ou de tourmaline; mais l'électricité que ces dernières sont susceptibles d'acquérir par l'intermède de la chaleur, fournirait un moyen décisif d'éviter la méprise.

QUATRIÈME ESPÈCE.

GEHLÉNITE.

Caractères spécifiques.

Car. géom. La forme sous laquelle ce minéral a été trouvé jusqu'à présent est celle d'un parallélépipède rectangle. En observant attentivement les fractures, on aperçoit des indices sensibles de joints naturels parallèles aux six faces du parallélépipède, parmi lesquels il y en a deux opposés, qui sont plus apparens que les autres. Si on les admet comme bases d'un prisme rectangulaire, on observe d'autres joints situés diagonalement dans ce prisme, et dont chacun fait un angle d'environ 129^{d} avec un des pans, et un autre angle d'environ 141^{d} avec le pan adjacent au précédent. Il en résulte que la base du prisme est un rectangle dont les côtés sont à peu près dans le rapport de 4 à 5.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,98.

Dureté. Les parties aiguës de la gehlénite ne raient pas le verre; mais elles raient fortement la chaux fluatée.

Couleur. La couleur des cristaux est d'un noir grisâtre. Leur surface est quelquefois couverte d'un enduit jaunâtre, qui est l'effet d'une altération.

Caract. chimiques. Les très petits fragmens, exposés au chalumeau, se fondent difficilement en un

globule d'un vert-jaunâtre un peu translucide, et qui devient noir par une chaleur prolongée. Sa poudre, jetée dans l'acide muriatique un peu concentré et chauffée doucement, donne une gelée très prononcée.

Analyse par Fuchs (Journal de Schweigger, t. XV) :

Silice.....	29,64
Chaux.....	35,50
Alumine.....	24,80
Oxide de fer.....	6,56
Perte.....	3,30
	99,80.

Annotations.

On trouve la gehlénite en cristaux rectangulaires dans la montagne de Mozzoni, près de Fassa en Tyrol. Leur gangue est une chaux carbonatée laminaire.

M. Fuchs, en combinant les caractères extérieurs des cristaux dont il s'agit avec le résultat de l'analyse qu'il en avait faite, en a conclu qu'ils formaient une espèce particulière, à laquelle il a donné le nom de *gehlénite*, en l'honneur de M. Gehlen, son ami. Mais il n'avait pas examiné la structure de ces cristaux, dont l'aspect laissait indécise la question de savoir si leur forme primitive était un cube, ou un prisme à base carrée, ou un prisme à base rectangle. Les observations que j'ai citées prouvent que c'est ce

dernier cas qui a lieu; et comme le rapport entre les côtés de la base ne se rencontre dans aucune autre substance, il en résulte une détermination précise de la gehlénite, qui confirme les inductions que M. Fuchs avait déduites de ses observations.

CINQUIÈME ESPÈCE.

AXINITE.

(*Axinit*, W. Nommée d'abord *Thumerstein*.)

Caractères spécifiques.

Caract. géomét. Forme primitive : prisme droit irrégulier (fig. 165, pl. 73), dont les bases sont des parallélogrammes obliquangles de $101^d\ 32'$ et $78^d\ 28'$. Le rapport des côtés B, C, H est celui des nombres 5, 4 et 10. Ce prisme se subdivise en deux prismes obliques triangulaires, à l'aide d'une coupe faite dans le sens d'un plan qui passerait par l'arête EO, et par la diagonale de la face T, adjacente à l'angle O. Cette coupe, ainsi que les deux qui ont lieu parallèlement à M, T, sont quelquefois assez nettement indiquées par un chatoiement vif et éclatant, lorsqu'on fait mouvoir à la lumière les fragmens des cristaux. J'ai cru reconnaître aussi des indices de lames parallèles aux bases, et je n'oserais assurer que les cristaux n'aient pas encore d'autres joints naturels dans des sens différens, ce qui, du reste, ne change rien à la

molécule soustractive, qui est semblable à la forme primitive.

Molécule intégrante : prisme oblique triangulaire.

Caract. phys. Cassure, raboteuse et écailleuse.

Pesant. spécif., 3,213.

Dureté. Rayant le verre.

Réfraction. Simple, du moins à travers une des bases des cristaux, et une face inclinée à cette base.

Odeur. Ses cristaux en exhalent une très sensible de pierre à fusil, lorsqu'on en tire des étincelles avec le briquet.

Electricité. Une partie des cristaux sont électriques par la chaleur. Nous devons cette observation à M. Brard, qui l'a consignée dans l'intéressant ouvrage qu'il a publié sous le titre de *Manuel du Minéralogiste et du Géologue voyageur.* Ayant observé depuis avec attention les cristaux d'axinite, j'en ai trouvé plusieurs dont les formes dérogeaient à la symétrie, et ils étaient précisément de ceux qui deviennent électriques par la chaleur. Il faudra, en conséquence, remanier la détermination des variétés relatives à ce minéral : mais, n'ayant pas eu le loisir de faire ce remaniement, je continuerai de supposer que les formes des cristaux soient symétriques, ainsi que je l'avais fait dans la première édition de ce Traité.

Caract. chimiq. Fusible au chalumeau, avec bouillonnement, en émail grisâtre.

Analyse de l'axinite de l'Oisans, par Klaproth (Beyt., t. II, 126) :

Silice.....	52,7
Alumine.....	25,6
Chaux.....	9,4
Oxide de fer et de mang.	9,6
Perte.....	2,7
	100,0.

Analyse plus récente, par Vauquelin (Journal des Mines, n° 23, p. 1) :

Silice.....	44
Alumine.....	18
Chaux.....	19
Oxide de fer.....	14
Oxide de manganèse..	4
Perte.....	1
	100.

Caractères distinctifs. Entre l'axinite et le feldspath. Celui-ci a une pesanteur spécifique plus grande dans le rapport d'environ 5 à 4. Il se divise nettement par deux coupes perpendiculaires l'une sur l'autre. Les joints sensibles de l'axinite, outre qu'ils sont beaucoup moins nets, et ne se montrent ordinairement que par intervalles, font entre eux des angles obtus ou aigus. L'axinite se fond en émail grisâtre, et le feldspath en émail blanc.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\overset{1\ 2\ 3\ 5\ 3\ 5\ 3}{\mathrm{CCBBOO}^{2}\mathrm{AP}}.$$
$$\scriptstyle 2\ r\ u\ l\ x\ s\ \ o\ \mathrm{P}$$

Combinaisons quatre à quatre.

1.—Axinite *équivalente*. $\overset{2\ 6\ 4}{\mathrm{CBOP}}$ (fig. 166) (*).
$$\scriptstyle r\ u\ s\ \mathrm{P}$$

Prisme quadrangulaire oblique, émarginé entre les faces latérales les plus inclinées. De l'Isle, t. II, p. 353. Incidence de P sur *r*, 135^{d}.

Les cristaux violets de cette variété sont presque toujours déformés par des stries qui s'étendent sur la base P, parallèlement aux arêtes *k*, *m*, et se multiplient encore davantage sur la face *u*, toujours dans le sens de l'arête *m*.

(*) Dans les cristaux d'une forme nette, les deux bords de la face *s* contigus à *r* et *u*, sont exactement parallèles, ce qui ne peut avoir lieu que dans le cas où le décroissement qui donne *s* serait la somme de ceux d'où résultent les faces *r* et *u*. C'est un de ces caractères de symétrie à l'aide desquels l'observateur lit dans l'aspect géométrique d'un cristal les données du problème relatif à sa détermination.

Cinq à cinq.

2. Axinite *amphihexaèdre*. $\overset{a\,3\,3\,5}{\text{CBOOP}}$ (fig. 167).
$r\,u\,x\,s\,\text{P}$

Six faces, soit dans le sens indiqué par les lettres *x*, *s*, P, soit dans celui qu'indiquent les lettres *r*, *s*, *u*.

a. Axinite *amphihexaèdre comprimée* (fig. 168). Le cristal figure 167, aminci entre *r* et la face opposée, ce qui rétrécit sensiblement les faces P, *u*.

3. Axinite *sous-double*. $\overset{a\,3\,5\,5}{\text{CBBOP}}$ (fig. 169).
$r\,u\,l\,s\,\text{P}$

La variété 1, dans laquelle l'arête *m* est remplacée par une facette *l*.

4. Axinite *soustractive*. $\overset{1\,a\,3\,5}{\text{CCBOP}}$ (fig. 170).
$z\,r\,n\,s\,\text{P}$

La variété 1, dans laquelle l'arête inférieure de la face *r* (fig. 106) est remplacée par une facette *z* (fig. 110).

5. Axinite *émoussée*. $\overset{a\,3\,5\,3}{\text{CBO}^{a}\text{AP}}$ (fig. 171).
$r\,u\,s\,o\,\text{P}$

La variété 1, dans laquelle l'angle solide *y* (fig. 106) et son opposé sont remplacés chacun par une facette *o* (fig. 171). Valeur de l'angle plan *k*, 122^{d} 53$^{\prime}$.

Formes indéterminables.

Axinite *laminiforme alongée*, de Thum en Saxe. C'est la variété qui a porté le nom de *thumerstein*.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Axinite violette, couleur due au manganèse. C'est la plus commune.

Verte. Due à la chlorite. Les cristaux de cette couleur sont semblables les uns à la sous-var. fig. 168, les autres à la var. fig. 166. Dans ceux-ci, les facettes *s* sont communément très étroites. Ces cristaux verts ont, en général, leur forme exempte de stries et beaucoup mieux prononcée que celle des violets. Il y a des cristaux qui sont verts d'un côté et violets de l'autre.

Blanchâtre.

Transparence.

Transparente. Plusieurs cristaux violets.

Translucide. La plupart des cristaux violets et des verts.

Opaque.

Relations géologiques.

Les premiers cristaux d'axinite qui aient été connus parmi nous furent découverts en 1781, dans l'Oisans, département de l'Isère, près de la balme d'Auris. Ils reposent sur la même roche qui sert aussi de gangue à des cristaux de feldspath, de quarz, d'épidote, de prehnite, et à de l'asbeste flexible. Cette

roche est en général un diorite (grünstein), mais dans lequel le feldspath abonde pour l'ordinaire; elle a subi des altérations dans quelques-unes de ses parties, ce qui l'a fait prendre pour une roche argileuse. Les cristaux d'axinite sont quelquefois engagés dans ceux de quarz, et quelquefois dans le fer oligiste que l'on trouve au même endroit.

A l'égard des axinites qui se tirent des autres pays, on voit, par ce qu'en dit M. Jameson, que la nature des roches dans lesquelles on les trouve, ou sur lesquelles elles reposent, n'est pas encore bien connue. Je ne puis qu'indiquer quelques-unes des substances qui leur sont associées dans les morceaux qui sont dans ma collection, comme la chaux carbonatée (axinite des Pyrénées), la même avec le quarz hyalin, et le talc chlorite (axinite de Konsberg). J'en possède un autre morceau du même endroit, qui est plus remarquable, en ce que l'axinite y est accompagnée de chaux carbonatée, d'anthracite et d'argent natif.

Annotations.

Le cristal le plus gros que j'aie vu de cette substance, avait environ 3 centimètres ou 13 lignes $\frac{1}{3}$ de largeur. Communément les cristaux d'axinite n'ont guère que la moitié de cette dimension, et il y en a de beaucoup plus petits.

La couleur de l'axinite violette est due probablement au manganèse; celle de l'axinite verte provient

d'un mélange de chlorite. Il y a des cristaux qui ont une partie violette et l'autre verte; et j'ai observé quelquefois que celle-ci avait une différence de configuration avec la partie violette, ce qui semble prouver que la présence d'une matière étrangère, en faisant varier l'action du fluide sur les molécules cristallines, influe dans la production des formes secondaires. Ce que j'ai dit de l'absence des stries et autres irrégularités sur les cristaux tout entiers de couleur verte, confirme la remarque faite par Dolomieu, à l'égard de plusieurs substances minérales, savoir que cette addition d'un principe terreux accidentel, qui semblerait d'abord devoir gêner la cristallisation, la ramenait, au contraire, quelquefois vers la régularité et la perfection (*).

Romé de Lisle qui, le premier, a fait connaître les cristaux d'axinite, avait reçu de M. Schreibers ceux qui ont servi à sa description, peu de temps après la découverte de cette substance dans l'Oisans.

(*) Concevons que le liquide où se sont formés les cristaux violets n'ait pas eu assez d'action sur les molécules pour les empêcher de prendre, en vertu de leur affinité mutuelle, un mouvement plus accéléré que ne l'exigeait une cristallisation régulière. Il se peut que dans le liquide où les cristaux verts ont pris naissance, les molécules de la chlorite, en unissant leur force à celle des molécules aqueuses, aient en quelque sorte modéré l'impétuosité des molécules de l'axinite, de manière à régulariser l'effet de leur tendance les unes vers les autres.

Leur forme, voisine de celle du rhomboïde, lui parut annoncer un rapprochement entre ces cristaux et la variété de tourmaline appelée *schorl lenticulaire*. A la vérité, il remarqua que l'angle solide du sommet qui, dans le schorl lenticulaire, résultait de la réunion de trois angles plans obtus, était composé, dans les cristaux de l'Oisans, de deux angles obtus et d'un angle aigu. Or on voit, par plusieurs endroits de son ouvrage, que ces espèces d'inversion de forme étaient, à ses yeux, l'indice d'un rapport entre les substances qui les présentaient, surtout lorsqu'elles laissaient subsister à peu près les mêmes angles; et quoique dans le cas présent la différence fût très sensible, Romé de Lisle céda à la facilité avec laquelle les naturalistes, sur un simple aperçu, se permettaient d'ériger en schorls les substances nouvellement découvertes.

Le nom d'*axinite*, que j'ai substitué à celui-ci, fait allusion à la disposition qu'ont les cristaux à prendre une forme qui présente comme un tranchant de hache vers le bas de la facette *s* (fig. 166).

Il n'est point de substance qui ait résisté plus long-temps que l'axinite à l'application des lois auxquelles est soumise la structure des cristaux. La difficulté de saisir le sens des joints naturels, les stries nombreuses dont la plupart des formes sont surchargées, les petites déviations dont les faces même les plus nettes sont rarement exemptes; enfin, l'espèce même de la forme primitive, que je n'ai pu ramener

à la théorie qu'en supposant les côtés de ses bases inégaux; tout concourt à offrir un de ces problèmes compliqués, qui, après avoir été retournés de mille manières, ne laissent pas l'esprit pleinement satisfait des résultats; et quoique ceux auxquels je suis parvenu en dernier lieu, aient été pris sur des formes assez régulières, je ne puis assurer qu'ils ne fussent pas susceptibles de quelques corrections, si dans la suite la théorie était encore mieux servie par l'observation.

L'axinite est susceptible d'un poli aussi vif que celui de plusieurs des substances que l'on taille comme objets d'ornement, et ses cristaux ont quelquefois une transparence nette; mais sa couleur n'est point assez agréable pour lui mériter une place parmi les pierres qui sont l'objet de l'art du lapidaire.

SIXIÈME ESPÈCE.

ÉPIDOTE.

SCHORL VERT DE L'ANCIENNE MINÉRALOGIE.

Cristaux verts, en prismes ordinairement minces et alongés, du département de l'Isère; de Chamouni dans les Alpes; etc. Pistazit, W. *Gemeiner Thallit,* K.

Cristaux verts, ou verts-noirâtres, d'un volume plus ou moins considérable, d'Arendal en Norwége: Akanticone de d'Andrada; Arendalit, R. *Variété du Pistazit,* W. *Splittriger Thallit,* K.

Cristaux d'un gris éclatant, ou bruns, ou d'un brun-jaunâtre, ordinairement incomplets à leurs extrémités; du Valais, de la Carinthie, des environs de Salzbourg, etc. Zoïsit, W. *et* K.

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Forme primitive : prisme droit irrégulier (fig. 172, pl. 74), dans lequel l'incidence de M sur T est de 114d 37′, et les côtés B, C, H, ou G, sont entre eux à peu près dans le rapport des nombres 9, 8, 5. (*) Le prisme se sous-divise dans le sens de la petite diagonale de sa base.

Molécule intégrante : prisme triangulaire irrégulier.

Caract. phys. Pesant. spécif., 3,4529.

Dureté. Rayant aisément le verre, étincelant par le choc du briquet.

Réfraction, simple à travers une face parallèle à l'axe, et une autre qui lui est inclinée.

Electricité, nulle par la chaleur, difficile à exciter par le frottement, même dans les morceaux diaphanes.

Poussière. Jaune-verdâtre dans les cristaux de Norwége, blanchâtre dans les autres.

Cassure, transversale, raboteuse et un peu éclatante.

Caract. chim. Fusible au chalumeau avec bouillonnement en une scorie noirâtre.

(*) Le côté C, pris pour sinus total à l'égard de l'angle E, est au cosinus de cet angle comme 12 à 5, et les trois dimensions B, C, G ou H, sont entre elles comme les nombres 110, 96 et 61.

Analyse de l'épidote du département de l'Isère, par Descotils (Journal des Mines, n° 30, p. 415) :

Silice	37,0
Alumine	27,0
Chaux	14,0
Oxide de fer	17,0
Oxide de manganèse	1,5
Perte	3,5
	100,0.

Analyse de l'épidote d'Arendal, par Vauquelin :

Silice	37,0
Alumine	21,0
Chaux	15,0
Oxide de fer	24,0
Oxide de manganèse	1,5
Perte	1,5
	100,0.

De l'épidote (zoïsit) des Alpes, par Klaproth (Beyt., t. IV, p. 183) :

Silice	45
Alumine	29
Chaux	21
Oxide de fer	3
Perte	2
	100.

De l'épidote (zoïsit) du Valais, par Laugier (Annales du Muséum, t. V, p. 149) :

Silice	37
Alumine	26,6
Chaux	20
Oxide de fer	13
Manganèse	0,6
Eau	5,8
Perte	1
	100,0.

De l'épidote arénacé (scorza), par Klaproth (Beyt., t. III, p. 285) :

Silice	43
Alumine	21
Chaux	14
Oxide de fer	16,5
Oxide de manganèse	0,25
Perte	5,25
	100,00.

Caract. d'élimination. Ses indications, 1°. dans l'amphibole, dit *actinote*. Il se divise latéralement sous des angles de $124^d \frac{1}{2}$, et $55^d \frac{1}{2}$, et l'épidote sous des angles de $114^d \frac{1}{2}$ et $65^d \frac{1}{2}$. L'actinote se fond en émail d'un blanc grisâtre, et l'épidote en scorie noirâtre. 2°. Dans la tourmaline. Elle est électrique par la chaleur, et non l'épidote ; elle donne par le chalu-

meau un émail blanc, et l'épidote une scorie noirâtre. 3°. Dans l'émeraude, dite *aigue-marine*. Elle se divise parallèlement aux pans et aux bases d'un prisme hexaèdre régulier; la division mécanique de l'épidote conduit à un prisme rhomboïdal de $114\frac{1}{2}$ et $65^{d}\frac{1}{2}$. L'émeraude se fond beaucoup plus difficilement, et donne un verre blanc au lieu d'une scorie noirâtre. 4°. Dans l'asbeste roide comparé à la variété d'épidote en aiguilles déliées. Il se résout, par la trituration, en une poussière douce au toucher; celle de l'épidote est aride. L'asbeste se fond en émail, et l'épidote en scorie.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$TM^{1}G^{1}G^{2\,2}GG^{4}B\overset{1\frac{1}{2}}{B}C\overset{1\frac{1}{2}}{C}\overset{4}{^{3}}H\overset{1}{E}E\overset{1\frac{1}{2}}{E}\overset{1}{^{2}}(E^{2}B^{2}C^{1})P.$$
$$\mathrm{TM}\ r\ s\ l\ i\ z\ u\ o\ h\ k\ n\ e\ y\ q\ \mathrm{P}$$

Combinaisons quatre à quatre.

1. Epidote *bisuppitaire*. $TM^{1}G^{1}\overset{1}{B}$ (fig. 173).
$\mathrm{TM}\ r\ z$

Prisme hexaèdre, à sommets dièdres qui naissent sur deux arêtes horizontales du même prisme.

2. *Amphihexaèdre*. $^{1}G^{1}M\overset{1}{T}E$ (fig. 174).
$r\ \mathrm{M}\ \mathrm{T}\ n$

Six à six.

3. *Monostique.* $TM^{1}G^{1}\overset{\frac{1}{2}}{B}\overset{1}{C}\overset{1}{E}$ (fig. 175).
T M *r u o n*

Même disposition générale relativement aux faces que dans la variété précédente.

Sept à sept.

4. *Sexquadridécimal.* $TM^{1}G^{1}\overset{1}{C}\overset{1}{B}\overset{\frac{1}{2}}{E}P$ (fig. 176).
T M *r o z e* P

Prisme hexaèdre à sommets composés de six facettes obliques qui naissent sur des arêtes horizontales, et d'une septième facette horizontale.

Les cristaux de cette variété sont sujets à s'élargir dans le sens des pans T.

Huit à huit.

5. *Subdistique.* $^{1}G^{1}M^{\frac{4}{3}}H\overset{1}{T}\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{1}{2}}{C}\overset{1}{B}\overset{1}{B}$ (fig. 177).
r M *k* T *n h u z*

Prisme à huit pans, terminé par des sommets composés d'une rangée de six facettes obliques, avec le rudiment d'une seconde, et une facette horizontale.

Neuf à neuf.

6. *Dissimilaire.* $^{1}G^{1}G^{1}M\overset{\frac{1}{2}}{E}\overset{\frac{1}{2}}{C}\overset{1}{E}\overset{1}{C}\overset{1}{B}P$ (fig. 178).
r s M *c h n o z* P

Prisme hexaèdre, terminé par des sommets composés de huit facettes obliques situées deux à deux l'une au-dessus de l'autre, de deux pareillement obliques, mais solitaires, et d'une horizontale.

Quatorze à quatorze.

7. *Dodécanome.*

$$^{1}G^{1}G^{2}G^{4}MT^{2}G\overset{\frac{1}{5}}{E}\overset{1}{C}\overset{1}{C}A\overset{\frac{1}{6}}{B}\overset{1}{B}(E^{2}B^{2}C^{1})E^{\frac{1}{2}}$$ (fig. 179).

r s i M T *l n h o d u s q y*

Douze lois de décroissement. Prisme dodécaèdre avec des sommets à seize faces obliques diversement situées. Les faces *q*, *o*, *d* sont des trapèzes; les autres sont plus ou moins irrégulières.

Formes indéterminables.

Epidote *aciculaire*. En prismes minces, striés longitudinalement et ordinairement disposés par faisceaux.

Comprimé.

Bacillaire. D'Arendal; du petit Saint-Bernard.

Granulaire. Delphinite grenue, Saussure, *Voyage dans les Alpes*, n°. 1225. En masses d'un jaune-verdâtre à cassure raboteuse, ayant çà et là des reflets scintillans produits par de petites lames de la même substance. On observe quelquefois le passage de l'épidote en aiguilles très reconnaissables, à la variété granulaire qui lui succède immédiatement sur la même roche.

Aréuacé. Vulgairement *Scorza*. Des bords de la rivière d'Aranios, près de Maska en Transylvanie. Composé de grains peu brillans d'un jaune-verdâtre, qui, passés sur le verre avec frottement, le dépolissent. Ils sont fusibles en scorie noire irréductible. Sandiger Thallit, K.

Compacte. De l'Egypte.

Terreux.

Accidens de lumière.

Couleurs.

Épidote *vert-obscur; gris*, ordinairement éclatant;

Brun; noir-brunâtre;

Jaune-verdâtre; jaune-brunâtre.

La surface des cristaux d'épidote a, en général, un éclat assez vif. Parmi ceux d'Arendal, quelques-uns ont subi une altération qui donne à leurs faces une sorte d'aspect métallique grisâtre à certains endroits, et, dans d'autres, d'un gris-verdâtre.

APPENDICE.

Epidote *manganésifère*. D'un brun violet. De la vallée d'Aost en Piémont.

D'après les expériences de M. Cordier, auquel on doit la connaissance exacte de cette variété, elle renferme 12 parties sur 100 d'oxide de manganèse.

Il existe des morceaux où l'épidote d'un violet grisâtre est adhérent au manganèse oxidé noirâtre.

Relations géologiques.

L'épidote ne s'est point encore offert ni comme formant seul des roches, ni comme principe essentiel d'une roche; mais celles où il entre comme partie accidentelle sont de quatre espèces.

1°. Le granite, en Suisse. Il renferme la variété dite *zoïsit*.

2°. Le diorite, dans le département de l'Isère, où l'épidote dit *thallite* est engagé dans l'asbeste flexible qui recouvre le diorite. Cette roche est un répertoire de cristaux qui appartiennent à diverses espèces, comme le feldspath, le quarz, la prehnite, l'axinite, etc. Quelquefois les cristaux de quarz sont pénétrés par des aiguilles d'épidote, qui forment des espèces de gerbes visibles à travers la matière transparente du quarz. Dans le Tyrol, c'est au zoïsite que le diorite sert de gangue.

3°. Le talc chlorite schistoïde. Département de l'Isère.

4°. Une autre roche dans laquelle se trouve l'épidote, est celle que j'ai nommée *éclogite*. Ses composans essentiels sont la diallage, le grenat et le disthène, auxquels s'associent le quarz et l'épidote dit *zoïsite*, d'une couleur blanchâtre, avec un aspect vitreux.

L'épidote est associé à la formation accidentelle des filons en Norwége, à Arendal dans les mines de fer, et à Konsberg dans les mines d'argent.

Parmi les substances qui servent immédiatement de gangue à l'épidote, les plus ordinaires paraissent être le quarz et la chaux carbonatée.

C'est dans les mines de fer situées près d'Arendal, en Norwége, que se trouvent les cristaux de cette substance les plus parfaits que j'aie observés. Parmi ceux de ma collection, qui tous sont des présens de MM. Abildgaard, Manthey et Neergaard, les uns affectent la forme de la variété amphihexaèdre, et d'autres celle de la dodécanome. Quelques-uns de ces derniers ont plusieurs centimètres de longueur sur une épaisseur proportionnée; et M. Dandrada en cite qui pesaient jusqu'à 5 livres. Selon ce savant, on en trouve aussi en Suède, dans les mines de fer de Longbanshytta.

Enfin, M. Beauvois a rapporté de son voyage en Amérique des morceaux d'épidote d'un vert-jaunâtre, qu'il a recueillis dans la Caroline du Sud, sur des montagnes granitiques qui font suite avec les montagnes bleues. Ces morceaux renfermaient quelques cristaux de la variété bisunitaire.

Annotations.

L'épidote a été rangé pendant long-temps, en France, parmi les substances que l'on désignait sous

le nom de *schorls*. On sait combien étaient vagues les caractères sur lesquels était fondée la réunion de ces substances; mais Romé de Lisle avait cru apercevoir dans la forme des cristaux observés avec soin, l'indice d'une analogie sensible entre le schorl vert et le schorl volcanique, qui est notre pyroxène. Il considérait celui-ci, tel qu'il se présente le plus ordinairement, comme un octaèdre rhomboïdal (fig. 180) tronqué à chaque sommet par une facette P, et sur les deux plus longues arêtes à la rencontre des deux pyramides, par deux larges hexagones M. En supposant de pareilles troncatures sur les deux autres arêtes, savoir *x* et son opposée, on avait un prisme rhomboïdal terminé par des pyramides incomplètes, dont les faces étaient *g*, *l*, etc., c'est-à-dire, une forme analogue à celle du cristal représenté fig. 176, abstraction faite des facettes *e*, *r*, et avec cette différence, que le prisme du schorl vert était plus long. Les cristaux de la collection de Romé de l'Isle étant trop petits pour donner prise au gonyomètre, qui aurait indiqué une différence sensible entre les angles de part et d'autre, ce savant, préoccupé d'ailleurs de l'idée que les deux substances étaient congénères, s'est borné à un simple aperçu d'autant plus fait pour séduire, que l'analogie apparente qui en résultait entre les deux formes demandait à être cherchée, et s'offrait sous l'air d'une chose que l'on a devinée.

Les minéralogistes allemands associèrent l'épidote

avec l'amphibole vert, dit *actinote*, qui est leur *gemeiner strahlstein*, probablement parce que celui du Dauphiné, le seul qui fût connu, cristallise comme l'actinote en aiguilles rayonnées, auxquelles leur couleur verte ajoutait un nouveau trait de ressemblance avec ce dernier minéral; mais la différence de dix degrés entre les incidences des pans qui appartiennent aux molécules intégrantes des deux strahlsteins, prouve seule évidemment que ce sont deux espèces différentes. L'épidote emprunte même des dimensions de sa molécule, un caractère particulier, qui le sépare non-seulement de l'amphibole, mais du pyroxène, de la staurotide, etc. Il consiste en ce que l'un des côtés de la base de cette molécule est plus étendu que l'autre, en sorte que cette base est un parallélogramme alongé, au lieu que dans les autres substances la figure de la base est celle d'un rhombe. C'est de cette espèce d'*accroissement* que j'ai tiré le nom d'*épidote*, ne pouvant conserver ni celui de *thallite*, qui signifie *feuillage vert*, ni celui de *delphinite*, qui indique une localité particulière, et moins encore celui de *schorl vert* ou celui de *rayonnante*.

A l'égard de l'épidote d'Arendal, ses caractères extérieurs tranchaient si fortement à côté de ceux des autres variétés du même minéral, surtout de ceux du Dauphiné, que de très habiles minéralogistes en firent une espèce à part, nommée par les uns *arendalite*, d'après le pays où elle se trouve, et par les autres *akanticone* ou *akanticonite*, qui signifie *pierre*

de serin, parce que la poussière de la substance dont il s'agit a une couleur semblable à celle du plumage de cet oiseau. J'annonçai dans un Mémoire lu à la Société d'Histoire naturelle, il y a vingt-quatre ans, que la structure de ces cristaux, jointe aux caractères physiques, indiquait leur réunion avec l'épidote, et cette opinion se trouva confirmée par l'analyse que M. Vauquelin fit des mêmes cristaux. Toute la différence entre le résultat et celui qu'avait déjà obtenu précédemment M. Descotils, dont on connaît l'habileté, en opérant sur des cristaux de France, consiste en ce que ceux-ci ont donné environ $\frac{2}{7}$ de plus d'alumine, et $\frac{1}{4}$ de moins d'oxide de fer. Or de pareilles diversités ne sont pas rares dans les analyses des minéraux qui d'ailleurs appartiennent évidemment à la même espèce.

Il paraît que les cristaux d'Arendal étaient connus depuis un certain nombre d'années. On voit par le Traité de Minéralogie qu'a publié M. Brochant (*), que le célèbre Widenmann les avait décrits, sans leur donner de nom, à la suite du glasiger strahlstein, avec lequel il leur trouvait beaucoup de rapport.

Aujourd'hui tous les minéralogistes s'accordent à regarder les cristaux du Dauphiné et ceux d'Arendal comme des variétés d'une même espèce, pour laquelle la plupart ont adopté le nom de *thallit*, auquel

(*) Traité de Minéralogie, t. I, p. 513.

Werner avait substitué celui de *pistazit*, *pierre de pistache*.

J'ai associé à l'épidote le zoïsite, ainsi nommé en l'honneur de M. le baron de Zoïs, si distingué par son zèle éclairé pour les progrès de la Minéralogie. Ce sont de part et d'autre mêmes principes composans, même forme de molécule, même dureté, même pesanteur spécifique. Les différences entre les deux minéraux ne tiennent qu'à des nuances d'éclat et de couleur; il y en a d'aussi sensibles entre divers cristaux d'Arendal, et même entre des morceaux de zoïsite comparés les uns aux autres. La variété grise du disentis, que MM. Champeaux et Cressac ont déterminée (Journal des Mines, n°. 67, p. 9), forme le passage de l'épidote ordinaire au zoïsite d'un gris éclatant.

J'ai suivi l'exemple de Karsten, en réunissant à l'épidote le sable jaune-verdâtre nommé *scorza*. L'indication de l'analyse qui est très favorable à ce rapprochement, se trouve confirmée par celle des caractères que l'état pulvérulent du scorza permet d'éprouver, surtout par la manière dont il se convertit, à l'aide du chalumeau, en une scorie noirâtre, qui est ensuite très difficile à fondre. Saussure regardait ce caractère comme un des plus propres à faire reconnaître un épidote (Voyages dans les Alpes, n°. 1918).

Suivant M. de Dandrada, l'épidote dit *akanti-*

cone, est un peu électrique par la chaleur (*). J'ai essayé de vérifier ce fait en employant différens cristaux, et en apportant aux expériences tout le soin et toute l'attention dont je suis capable, et je n'ai jamais pu obtenir la moindre apparence d'électricité.

Les seuls cristaux transparens d'épidote que j'aie vus, venaient de Chamouni; ce sont de ceux qui, selon Saussure, ont été nommés *schorls aigues-marines*. Leur surface a un éclat très vif, et ils prennent un beau poli; mais le peu d'intensité de leur couleur verte, offusquée d'ailleurs par une teinte sombre, rend ici le nom d'*aigue-marine* très impropre, même dans le sens qu'y attachent les lapidaires.

SEPTIÈME ESPÈCE.

WERNÉRITE.

Arktizit, W. *Wernerit*, K.

Caractères spécifiques.

Caract. géomèt. Forme primitive : prisme droit symétrique (fig. 181, pl. 75), dans lequel le côté de la base est à la hauteur à peu près dans le rapport de 5 à 3, du moins autant que j'ai pu en juger d'après des mesures qui ne peuvent être rigoureuses,

(*) Journal de Physique, fructidor an 8, 240.

à cause des petites imperfections des cristaux qui ont servi à ma détermination.

Caract. auxiliaire. Intérieurement mat et compacte.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3,6063.

Dureté. Rayant le verre; étincelant sous le briquet.

Phosphorescence. La poussière jetée sur un charbon ardent luit dans l'obscurité.

Caract. chimique. Fusible au chalumeau avec écume en émail blanc.

Analyse du wernérite vert cristallisé, par John (Journal de Gehlen, t. IV, p. 187):

Silice	40
Alumine	34
Chaux	16
Oxide de fer	8
Oxide de manganèse	1,5
Perte	0,5
	100,0.

Caractère d'élimination. Ses indications 1°. dans le paranthine. Son tissu, très lamelleux, donne des joints éclatans situés les uns parallèlement aux pans de la forme primitive, et les autres aux diagonales de la base. Le wernérite présente à l'intérieur un aspect mat et compacte. 2°. Dans l'épidote. Il a des joints longitudinaux très apparens et inclinés sous

un angle de $114^d \frac{1}{2}$; le wernérite n'en offre aucun qui soit bien sensible, et ceux que l'on croit entrevoir dans certains cristaux sont perpendiculaires entre eux. La poussière de l'épidote n'est pas phosphorescente par l'action du feu, comme celle du wernérite; il n'écume pas, comme lui, en se fondant. 3°. Dans l'idocrase. Sa cassure approche beaucoup plus d'être vitreuse; parmi ses faces terminales, celles qui tendent à se réunir en pyramides quadrangulaires sont inclinées entre elles de 131^d. L'inclinaison, dans le wernérite, est d'environ $136^d \frac{1}{2}$. La poussière de l'idocrase n'est pas phosphorescente par le feu, ses fragmens se fondent sans écume. 4°. Dans le zircon. Ses faces terminales, réunies en pyramide quadrangulaire, font des angles de $124^d \frac{1}{4}$, et de plus les cristaux se divisent parallèlement à ces mêmes faces. Dans le wernérite il n'y a aucune division analogue, et l'incidence est de 136^d. La pesanteur spécifique du zircon est plus forte dans le rapport de 7 à 6; il n'est pas fusible comme le wernérite. 5°. Dans l'harmotome en cristaux simples. Les sommets pyramidaux de celui-ci ont leurs faces inclinées de 122^d, et se divisent dans le sens de ces mêmes faces; nulle division semblable dans le wernérite, où l'incidence, d'ailleurs beaucoup plus forte, est de $136 \frac{1}{2}$. La pesanteur spécifique du wernérite est plus considérable dans le rapport d'environ 3 à 2. 6°. Dans la meïonite. Elle a des joints sensibles, parallèlement aux pans qui répondent à *s*, *s*, (fig. 182);

on n'en aperçoit point de semblables dans le wernérite, et ceux que l'on pourrait y soupçonner seraient plutôt parallèles aux pans M,M. La poussière de la meïonite n'est pas phosphorescente par le feu comme celle du wernérite.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

1. Wernérite *dioctaèdre*. $^{1}G^{1}M\overset{1}{B}$ (fig. 182).
s Mo

Prisme octaèdre terminé par des sommets tétraèdres, qui naissent sur les bords horizontaux du même prisme.

Les pans M sont tantôt plus larges et tantôt plus étroits que les pans s.

Indéterminables.

Wernérite *amorphe*. En petites masses disséminées dans la gangue.

Accidens de lumière.

Couleur.

Wernérite *olivâtre*.

Transparence.

Wernérite *translucide*.

Wernérite *opaque*.

Annotations.

On trouve le wernérite dans les mines de fer de Norto et d'Ulrica, en Suède; et dans celles d'Arendal, en Norwége. Les substances dont il est accompagné sont le feldspath, le quarz et le paranthine laminaire.

M. Dandrada, qui, le premier, a décrit cette substance, l'a appelée *wernérite*, en l'honneur du célèbre professeur de Freyberg, et aucun nom ne méritait mieux d'être placé parmi les signes indicatifs des espèces minéralogiques, que celui d'un savant qui a tant contribué à la perfection de la langue destinée à décrire ces mêmes espèces.

HUITIÈME ESPÈCE.

PARANTHINE.

(*Skapolith*, W. *et* K. *c'est-à-dire* pierre à tiges. *Rapidolithe d'Abildgaard.*).

Caractères spécifiques.

Caract. géom. Forme primitive : prisme droit symétrique (fig. 183, pl. 75), dans lequel le rapport du côté de la base à la hauteur est à peu près celui de 5 à 3 (*),

(*) Ou plus exactement celui de $\sqrt{3}$ à l'unité.

et qui se subdivise diagonalement. Caract. auxiliaire : tissu très sensiblement lamelleux.

On ne peut, dans l'état actuel de nos connaissances, déterminer avec une précision rigoureuse les dimensions de la forme primitive, soit du paranthine, soit du wernérite, faute d'avoir des cristaux assez prononcés pour se prêter à cette détermination. J'ai supposé que le rapport des dimensions était le même de part et d'autre; parce que s'il y avait une différence, l'observation n'aurait pu jusqu'ici la faire connaître. Le seul caractère distinctif qui reste alors entre les deux substances est celui qui se tire du tissu, qui est très lamelleux dans le paranthine, et qui donne des joints nets et éclatans, parallèles les uns aux pans du prisme, et les autres situés dans le sens des diagonales de sa base. Au reste, on verra bientôt qu'il est infiniment probable que les deux substances finiront par ne plus former qu'une même espèce.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 3.

Dureté. Les morceaux cristallisés et translucides raient le verre; les autres ne raient que la chaux fluatée, ou même la chaux carbonatée.

Caract. chimique. Fusible au chalumeau avec boursoufflement en émail d'un blanc éclatant.

Analyse du paranthine vitreux, par Laugier (Journal de Physique, t. LXVIII, p. 36) :

Silice	45
Alumine	33
Chaux	17,6
Fer et manganèse	1
Soude	1,5
Potasse	0,5
Perte	1,4
	100,0.

Du paranthine nacré, par Simon de Berlin (K. Min. Tabel., p. 34):

Silice	53
Alumine	15
Chaux	13,25
Magnésie	7
Oxide de manganèse	4,15
Oxide de fer	2
Soude	3,5
Perte	1,75
	100,00.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$MPB^{\frac{1}{1}}G^{1}.$$

M P r z

Combinaisons trois à trois.

1. *Périoctaèdre.* M^1G^1P (fig. 184).
M z P

2. *Dioctaèdre.* $M^1G^1\dot{B}$ (fig. 185).
M s r

D'un gris obscur. Cristaux blancs d'une forme raccourcie : *wernérite blanc.*

Formes indéterminables.

Paranthine *cylindroïde.* Blanchâtre ou rougeâtre.
Aciculaire. Nadelförmiger scapolit, K.
Laminaire.
Amorphe.

Variétés relatives aux différens états de la substance et aux accidens de lumière.

a. Vitreux. Gris et translucide. Il a de l'analogie avec certains morceaux de feldspath laminaire.

b. Blanc métalloïde. Semblable au mica argentin. Micarelle d'Abildgaard. Strahliger scapolit, K.

c. Gris métalloïde.

d. Blanc-grisâtre, subnacré, opaque.

e. Blanc-jaunâtre, subnacré.

f. Verdâtre, nacré.

g. Rouge obscur, cylindroïde ou bacillaire.

j'aie décrite sous le nom de *wernérite* est celle qui offre des cristaux d'un vert obscur, ayant une cassure presque terne et compacte. M. Manthey a apporté, lors du voyage qu'il a fait en France, un certain nombre de ces cristaux, et M. Pasquay en avait de superbes échantillons à Strasbourg, dans sa collection.

Depuis cette époque, M. Karsten m'avait envoyé sous le nom de *paranthine* d'autres cristaux d'un blanc mat, et dont le tissu est sensiblement lamelleux; et plus récemment on nous avait apporté, toujours sous le nom de *paranthine*, des morceaux qui ont un aspect vitreux, et dont la texture est de même lamelleuse, avec des cristaux qui appartiennent visiblement à la même substance. Ces cristaux ont, comme le wernérite, la forme d'un prisme octogone, terminé par des sommets pyramidaux à quatre faces; et d'après les mesures que m'avait données le gonyomètre, leurs angles ne différaient que très peu de ceux du wernérite, sur quoi je dois observer de nouveau que ni les uns ni les autres ne sont assez prononcés pour être susceptibles d'une détermination précise. Ayant donc pris mes mesures à différentes époques, je ne les avais pas comparées; et le wernérite, tel que je le connaissais, paraissait avoir si peu de rapports avec le paranthine, que l'idée de leur rapprochement ne s'était pas présentée à mon esprit.

En 1808, on inséra dans divers journaux des ana-

lyses d'une substance que l'on désignait sous le nom de *wernérite blanc;* et ces analyses se rapprochent beaucoup de celle qui a eu pour sujet le minéral que l'on nous avait apporté comme étant le paranthine vitreux. Ce que les minéralogistes étrangers ont appelé *wernérite blanc*, ce sont des cristaux dioctaèdres en prismes courts, ou dont l'épaisseur surpasse peu la hauteur, en quoi ils diffèrent aux yeux des minéralogistes allemands de ceux qu'ils appellent *scapolite*, ou *pierre à tige*, à raison de leur longueur.

Or M. de Monteiro, ayant examiné tout ce qui existait à Paris dans diverses collections, et spécialement dans celle du savant M. Neergaard, sous le nom de paranthine ou de scapolite, et de wernérite, a pensé que le wernérite blanc n'était autre chose qu'une variété du paranthine vitreux: de plus, ayant comparé avec beaucoup d'attention, sous le rapport des caractères géométriques, physiques et chimiques, toutes les variétés désignées sous l'un et l'autre nom, il a été conduit à cette conséquence, que le wernérite et le paranthine présentent la plus grande analogie qui ait ordinairement lieu entre des minéraux de la même espèce; et à l'égard de l'identité de forme qui n'est pas démontrée sans aucune équivoque, il la regarde comme tellement probable, qu'on ne peut douter qu'elle ne soit pleinement vérifiée dans la suite.

Les analyses viennent à l'appui de ce rapprochement, excepté que celle du paranthine nacré a donné moins d'alumine, et indique, de plus que les

autres, 7 parties de magnésie; mais cette différence ne paraîtrait pas suffisante pour empêcher le rapprochement des deux substances, dans le cas où rien autre chose ne s'y opposerait. Au reste, si les résultats de la Chimie peuvent faire naître ici des réflexions, c'est moins à raison de leur diversité entre eux que de leur trop de conformité, si j'ose ainsi parler, avec ceux qui ont eu pour sujets des espèces évidemment distinctes. Les analyses du wernérite et du paranthine vitreux coïncident à peu de chose près avec celle de la prehnite du Cap, par M. Klaproth; cette dernière ayant donné: silice, 43,8; alumine, 30,88; chaux, 18,35; oxide de fer, 3,66; eau, 1,83. Les mêmes analyses ne s'éloignent pas non plus de celles de l'épidote dit *zoïsite*, par M. Klaproth, dont la première que je choisis pour exemple a donné le résultat suivant: silice, 45; alumine, 29; chaux, 21; fer oxidé, 3; perte, 2. D'une autre part, il y a de la ressemblance entre l'analyse du paranthine nacré par M. Simon, et celle de la diallage verte par M. Vauquelin, qui a offert pour résultat: silice, 50; alumine, 21; chaux, 13; magnésie, 6; avec un reste, qui est tantôt le fer et tantôt le chrôme.

Un caractère qui, au premier coup d'œil, paraîtrait s'opposer à l'idée de réunir le wernérite avec le paranthine, si ce dernier minéral ne nous avait déjà familiarisés en quelque sorte avec ses transformations, c'est la texture des cristaux, qui est presque

terne et compacte dans les wernérites, au moins dans ceux de ma collection, et composée de lames éclatantes dans tous les paranthines. Et comme si la cristallisation avait travaillé pour faire ressortir davantage cette diversité, on trouve des masses de paranthine laminaire dans lesquelles sont engagés des wernérites compactes cristallisés. En supposant ici une espèce unique, on aurait l'inverse de ce qui a lieu dans les cas ordinaires, où la substance cristallisée est celle dont le tissu est lamelleux, et la matière enveloppante celle qui est mate et compacte; mais ce ne serait pas encore une raison de séparer les deux substances, si la Géométrie avait prononcé l'identité absolue de leurs formes cristallines, et j'avoue qu'il ne me paraît pas douteux que, quand on pourra l'interroger d'une manière plus pressante qu'on ne l'a fait jusqu'ici, sa réponse définitive ne soit un hommage rendu à la sagacité et aux grandes connaissances de M. de Monteiro. J'ajouterai que ce savant a fait, depuis son premier travail, de nouvelles observations qui viennent à l'appui de celles qu'il a consignées dans le Mémoire cité plus haut.

NEUVIEME ESPÈCE.

DIPYRE.

(*Schmelzstein*, W. *Dipyr*, K.)

Caractères spécifiques.

Caractère géométrique. Divisible en prisme rectangulaire, qui se sous-divise dans le sens des diagonales de ses bases. Ce caractère n'étant pas suffisant pour distinguer le dipyre, j'y avais joint celui qui se tire de la pesanteur spécifique, qui n'était que de 2,6, c'est-à-dire sensiblement plus petite que 3; mais c'était faute de mieux, et nous verrons bientôt que la place du dipyre, dans la méthode, comme espèce particulière, n'est peut-être pas fixée sans retour.

Caractères physiques. Pesant. spécif., 2,6305.

Dureté. Rayant le verre.

Phosphorescence. Sa poussière, jetée sur un charbon ardent, donne une légère lueur phosphorique dans l'obscurité.

Cassure. Conchoïde.

Caractère chimique. Fusible avec bouillonnement.

Analyse par Vauquelin :

Silice	60
Alumine	24
Chaux	10
Eau	2
Perte	4
	100.

VARIÉTÉS.

1. *Périoctogone*. La coupe est un octogone régulier.

2. *Aciculaire*.

a. Conjoint. Dipyre fasciculé.

b. Libre.

3. *Altéré*.

Accidens de lumière.

Dipyre blanchâtre; rougeâtre.

Annotations.

Le dipyre a été découvert, en 1786, par MM. Gillet Laumont et Lelièvre, sur la rive droite du Gave, de Mauléon, département des Hautes-Pyrénées. Ses cristaux y sont engagés dans une stéatite argileuse blanchâtre ou grisâtre. M. Charpentier l'a trouvé plus récemment dans la vallée de Castillon, près de Saint-Girons, département de l'Arriége, et près d'Angoumer, dans le même département. Le premier

est en petites aiguilles disséminées dans un schiste qui forme des couches au milieu d'un calcaire ferrugineux. A Angoumer, le même calcaire sert immédiatement de gangue à des cristaux de dipyre périoctogone.

Ce calcaire renferme aussi de petits cristaux d'amphibole, d'une forme très prononcée, et ce qui est remarquable, c'est que, d'après les observations de M. Charpentier, le calcaire dont il s'agit soit de transition.

Les seuls cristaux de dipyre que j'aie eus d'abord à ma disposition étaient des prismes aciculaires groupés dans le sens de leur longueur, et dont les parties saillantes offraient deux ou trois pans inclinés entre eux sous de grands angles. D'après cet aperçu je supposai que leur forme était celle d'un prisme hexaèdre régulier. En observant depuis des cristaux isolés de ce minéral, je crus leur reconnaître huit pans, qui, étant pris de deux en deux, me paraissaient former des angles droits. Pour vérifier cette idée, autant que pouvait le permettre la ténuité de ces prismes, j'en fixai un sur le sommet d'un petit prisme de zircon dioctaèdre, et je le fis mouvoir jusqu'à ce que les deux axes étant parallèles l'un à l'autre, le reflet de la lumière d'une bougie se fît voir sur un des pans du prisme de zircon, et sur un de ceux du prisme de dipyre. Je fis ensuite tourner l'assemblage des deux prismes; et la coïncidence des reflets ayant continué d'avoir lieu relativement aux autres pans, je jugeai

que ceux du prisme de dipyre faisaient aussi entre eux des angles de 135d, et il me parut qu'à chacun d'eux répondait un joint naturel. Mais l'observation dont je viens de parler ne fait connaître qu'en partie la forme primitive du dipyre. Il faudrait avoir des cristaux pourvus de sommets réguliers pour comparer la structure de ce minéral avec celle de quelques autres, dont les divisions latérales sont les mêmes.

J'avais déjà indiqué, dans mon tableau comparatif, une comparaison de ce genre à faire entre le dipyre et le paranthine. Cet aperçu m'avait été suggéré par la ressemblance des formes, au moins quant au résultat de la division mécanique, parallèlement à l'axe, d'où résultait de part et d'autre le même prisme octogone, comme forme secondaire; de plus par la propriété qu'avaient les deux substances de se fondre avec boursoufflement, et enfin par les résultats de leurs analyses, où les principes étaient les mêmes, et, quoiqu'en proportion différente, prédominaient les uns sur les autres dans le même ordre, ce qui était déjà beaucoup.

Les cristaux découverts par M. Charpentier ajoutent de nouvelles analogies à celles dont je viens de parler. L'aspect de leur surface, qui est quelquefois comme micacée, la disposition qu'ils paraissent avoir à subir des altérations qui les rendent blanchâtres et friables, sont autant de points communs entre le dipyre et le paranthine. Le rapprochement

de ces deux substances serait prématuré dans l'état actuel des choses; mais on peut du moins présumer qu'il aura lieu lorsqu'on sera à portée de mettre dans la comparaison de ces mêmes substances cette précision qui seule a le droit de nous donner le dernier mot de la science.

DIXIÈME ESPÈCE.

ANTHOPHYLLITE.

(*Strahliger Anthophillit*, Id. Schumacker.)

Caractères spécifiques.

Caract. géométrique. Forme primitive : prisme droit rhomboïdal (fig. 186, pl. 75), dans lequel l'incidence de M sur M est de $73^d\,44'$ (*). Les divisions parallèles aux pans sont très nettes; les bases ne sont sensibles qu'à une vive lumière. Le prisme se sous-divise nettement dans le sens des deux diagonales : le joint qui répond à la grande est plus éclatant que l'autre.

Caractère physique. Pesant spécif., 3,2.

Dureté. Rayant fortement la chaux fluatée, et quelquefois légèrement le verre.

Couleur. Brunâtre, jointe à un aspect métalloïde dans le sens des joints les plus nets.

(*) Les deux demi-diagonales de la base et la hauteur du prisme sont entre elles comme les nombres 4, 3 et $\sqrt{5}$.

Caractère chimique. Seul, il est inaltérable et infusible au feu du chalumeau. Avec le borax, il se fond difficilement en un verre coloré.

Analyse par John (Journal de Gehlen, t. II, p. 503):

Silice	62,66
Alumine	13,33
Magnésie	4
Chaux	3,33
Oxide de fer	12
Oxide de manganèse	3,25
Eau	1,43
	100,00.

VARIÉTÉS.

FORMES DÉTERMINABLES.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$MP^1H^1\dot{A}.$$
$$M\,P\,s\,o$$

Combinaisons trois à trois.

1. Anthophyllite *quadrihexagonal*. $M^1H^1\dot{A}$.
$$M\,s\,o$$

Formes indéterminables.

Laminaire. Au Groenland; en Norwége.
Aciculaire. Id.

Annotations.

L'anthophyllite a été découvert à Konsberg, en Norwége, et c'est à M. Schumacker que nous devons la première description de ce minéral. M. Giesecke l'a retrouvé au Groenland, où il est accompagné d'amphibole aciculaire.

Le terme de comparaison de l'anthophyllite dans l'état actuel de la science, est la diallage métalloïde fibro-laminaire, dont les auteurs étrangers ont fait d'abord une espèce distincte sous le nom de *bronzit*, et qui a un certain rapport avec l'anthophyllite, surtout par ses reflets d'un brun demi-métallique; mais il est aisé de voir que ce rapport cache une diversité de structure qui ne permet pas de réunir les deux substances dans une même espèce.

L'anthophyllite offre deux joints perpendiculaires entre eux, situés en diagonale, et qui font nécessairement des angles égaux avec les pans du prisme. Ces quatre joints ont le même degré du poli et d'éclat.

La division mécanique du bronzit donne quatre joints, dont deux sont plus éclatans que les autres,

et qui conduisent à un prisme, dont la coupe transversale est un parallélogramme obliquangle; ce prisme admet des divisions en diagonale, qui font des angles inégaux avec un même pan.

Or, à ne considérer que les positions respectives des pans des deux prismes, et celles de leurs diagonales, il est visible que les deux formes primitives et celles des molécules intégrantes, quel que soit d'ailleurs le rapport exact de leurs dimensions, sont incompatibles dans un même système de cristallisation, et dès-lors on ne peut plus réunir les deux substances sous un nom commun; autrement on donnerait à une espèce des molécules de deux formes, ce qui est manifestement contradictoire.

Cependant Werner a cru devoir considérer le bronzit comme une sous-espèce de l'anthophyllite, qu'il appelle *blättriger anthophillit*, *anthophyllite lamelleux*; et quant à l'anthophyllite de Schumacker, qui est l'autre sous-espèce, il le nomme *strahliger anthophillit*; *anthophyllite rayonné*.

ONZIÈME ESPÈCE.

PREHNITE.

(*Prehnit*, W. et K. *Chrysolite du Cap.*)

Caractères spécifiques.

Caract. géom. Forme primitive: prisme droit rhomboïdal (fig. 187, pl. 75), dans lequel l'incidence de M

sur M est de 102d 40′, et le rapport entre le côté de la base et la hauteur à très peu près celui de 7 à 5 (*). Ce prisme se subdivise dans le sens des petites diagonales de ses bases.

Caract. physique. Pesant. spécif., 2,6097..2,6969.

Dureté. Rayant légèrement le verre.

Electricité. Electrique par la chaleur : l'axe électrique est situé dans le sens de la petite diagonale du noyau.

Eclat. Celui de la surface extérieure est un peu nacré.

Caract. chim. Fusible au chalumeau, en écume blanche, remplie de bulles, qui finit par se convertir en émail d'un brun-jaunâtre.

Analyse de la prehnite du Cap, par Hassenfratz :

Silice.....	50,0
Alumine.....	20,4
Chaux.....	23,3
Fer.....	4,9
Eau.....	0,9
Magnésie.....	0,5
	100,0.

Analyse de la même, par Klaproth (Karsten, Tab., p. 31) :

(*) Les deux demi-diagonales de la base et la hauteur G ou H sont entre elles comme les nombres 5 · 4 et $\sqrt{21}$.

Silice	44,0
Alumine	30,0
Chaux	18,0
Oxide de fer	5,0
Eau et gaz	1,5
Perte	1,5
	100,0.

Caractères distinct. 1°. Entre la prehnite et la stilbite. Celle-ci s'émousse contre le verre, tandis que la prehnite le raie. La stilbite n'est pas électrique par la chaleur comme la prehnite : elle blanchit et se réduit en poudre sur un charbon allumé, ce qui n'arrive pas à la prehnite. 2°. Entre la même et la mésotype. Celle-ci se divise nettement dans deux sens perpendiculaires l'un sur l'autre, et la prehnite seulement dans un sens. La mésotype se résout en gelée dans les acides, et non la prehnite. Dans la mésotype l'axe électrique se confond avec celui des cristaux prismatiques que forme cette substance; dans la prehnite en prisme court rhomboïdal, il est dirigé parallèlement à la petite diagonale du rhombe de la base. 3°. Entre la même et le feldspath. Celui-ci a des joints naturels également éclatans dans deux sens perpendiculaires entre eux; ceux de la prehnite, moins brillans, n'ont lieu que dans un seul sens. Le feldspath ne se fond pas, en se boursoufflant, comme la prehnite.

VARIÉTÉS.

Formes déterminables.

L'analogie semble exiger que les parties dans lesquelles résident les pôles électriques dérogent à la symétrie, par une différence de configuration : j'ai déjà quelques aperçus à cet égard ; mais, comme je n'ai pu encore faire toutes les observations vers lesquelles ils paraissent conduire, je supposerai que les cristaux soient symétriques. Il ne s'agira plus que d'ajouter les facettes qui altèrent la symétrie, lorsqu'on aura pu en déterminer les positions.

Quantités composantes des signes représentatifs.

$$\overset{t\ l}{\mathrm{MPE}}\overset{l}{\mathrm{E}}\mathrm{G}''\mathrm{H}'$$
$$\mathrm{MP}\,n\,o\ \ l\ \ k$$

Combinaisons deux à deux.

1. *Primitive.* MP (fig. 187).
Du département de l'Isère.
2. Lamelliforme. *Kouphollite.*

Trois à trois.

2. *Quadrihexagonale.* $\overset{l}{\mathrm{MPE}}$ (fig. 188).
$\mathrm{M}\,\mathrm{P}\,n$

3. *Périhexaèdre.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{l}{G^{1}}\underset{P}{P}$ (fig. 189).

4. *Quaternaire.* $\underset{o}{M\overset{\frac{1}{4}}{E}P}$ (fig. 190).

Quatre à quatre.

5. *Périoctaèdre.* $\underset{M}{M^{1}}\underset{k}{H''}\underset{l}{G^{1}}\underset{P}{P}$ (fig. 191).

Formes indéterminables.

Prehnite conchoïde. Prehnite flabelliforme; olivâtre, de France. Composée de cristaux qui divergent par leurs grandes faces, à peu près comme les rayons d'un éventail, de manière que le tout présente l'aspect d'une coquille bivalve, du genre des cames. De là le nom de *conchoïde.*

Bacillaire. De Fassa.

Entrelacée. Du cap de Bonne-Espérance. Composée de cristaux prismatiques, qui sont comme enchevêtrés les uns dans les autres, et qui se réunissent deux à deux par leur sommet, en faisant entre eux un angle obtus d'environ 140^{d}.

Fibreuse-conjointe. D'Ecosse.

Globuliforme-radiée, jaune-verdâtre. Assemblage de globes composés d'aiguilles divergentes du centre à la circonférence.

Mamelonnée.

Subcompacte.

Sous-variétés dépendantes des accidens de lumière.

Prehnite *olivâtre.*
Blanchâtre.
Jaune-verdâtre.

Annotations.

Les gissemens de la prehnite participent de ceux de la mésotype et de ceux de la stilbite. Comme la première, on la trouve dans ces roches appelées par les Allemands *amygdaloïdes trapéens*, ou à base de grünstein de transition (xérasite), près d'Oberstein, dans le duché des Deux-Ponts, où elle est accompagnée de cuivre natif et de cuivre carbonaté vert et bleu; et aussi en Ecosse, où tantôt elle forme des noyaux dans le xérasite, qui contient aussi des globules calcaires, et tantôt traverse le même xérasite sous la forme de veines. Dans le premier cas, c'est la variété mamelonnée, et dans le deuxième la variété fibreuse conjointe. Il est probable que la variété mamelonnée de Fassa a un gissement semblable. La prehnite a d'une autre part, comme la stilbite, des relations de position avec des roches primitives; mais elle diffère de l'autre substance en ce qu'elle paraît avoir été produite en même temps que les autres corps auxquels la roche sert de gangue. C'est ainsi qu'on la trouve dans le département de l'Isère incrustée dans le diorite, et accompagnant l'asbeste, l'épidote,

le feldspath, etc. En Styrie, la roche qui lui sert de support est un amphibole lamellaire, qui est encore une roche primitive. On a écrit que la variété nommée *koupholite* se trouvait sur une cornéenne; c'est un nom très vague, qui a occasionné beaucoup de confusion en Géologie : je soupçonne que cette cornéenne est encore un diorite, qui paraît indiqué par les cristaux d'épidote qui accompagnent la koupholite.

A l'égard de la prehnite du Cap, nous n'avons aucune indication relativement à sa manière d'être géologique.

Cette prehnite du Cap, qui est la première variété que l'on ait connue de l'espèce dont il s'agit ici, a été rapportée de ce pays en 1774 par le physicien Rochon. Ce n'est que dans la suite qu'elle a été trouvée au même endroit par le colonel Prehn dont elle porte le nom. On l'avait d'abord prise pour une émeraude; mais comme elle n'était pas d'un assez beau vert pour rester parmi les émeraudes, elle a été s'associer au quarz prase, sous le nom de *prase cristallisée*. Elle est revenue parmi les gemmes sous celui de *chrysolithe :* ensuite elle a passé dans la famille des schorls, puis dans celle des zéolithes; enfin, d'après l'analyse qui en a été faite par Hassenfratz, et qui a été confirmée depuis par celle de M. Klaproth, elle a fini par se fixer dans une espèce particulière, sous le nom de *prehnite*, en attendant que des colonies de cristaux du département de l'Isère et autres pays vinssent se réunir à elle.

Cependant la place de la prehnite, dans la méthode, pourrait bien n'être pas encore déterminée, si l'on s'en rapportait uniquement au résultat même de son analyse, qui tendrait à l'identifier avec des espèces très différentes. Je me bornerai ici à comparer ce résultat avec celui de la variété d'épidote dite *zoïsite*, obtenu par M. Klaproth; en sorte que les deux analyses sont de la même main :

Prehnite.	Silice...	43,8	Zoïsite.	Silice.....	47,5
	Alumine.	30,88		Alumine.....	29,5
	Chaux..	18,33		Chaux.....	17,5
	Fer.....	5,66		Fer et manganèse.	4,5
	Eau....	1,83		Eau.....	»

C'est parce que j'ai été frappé de ces sortes de ressemblances entre des analyses faites sur des substances d'ailleurs si distinguées par leurs caractères, ainsi que des divergences que présentent d'autres analyses relatives à des minéraux évidemment identiques, que j'ai cru devoir présenter à l'attention des chimistes, dans un ouvrage à part, le tableau de tous les résultats de leurs opérations. Ce sont des faits qui étaient épars dans différens recueils, et qui n'avaient point été comparés. J'ai pensé que leur rapprochement tournerait à l'avantage de la Chimie, et en même temps de la Minéralogie, en donnant lieu à des recherches et à des observations propres à concilier ces deux sciences faites pour se donner la main, et pour marcher sur une même ligne.

FIN DU DEUXIÈME VOLUME.

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME DEUXIÈME.

SUITE DE LA CLASSE DES SUBSTANCES MÉTALLIQUES HÉTÉROPSIDES.

Baryte sulfatée..... page 1
Baryte carbonatée..... 25
Strontiane sulfatée..... 30
Strontiane carbonatée..... 43
Magnésie sulfatée..... 51
Magnésie boratée..... 56
Magnésie carbonatée..... 65
Magnésie hydratée..... 68
Corindon..... 70
Alumine sulfatée..... 114
Alumine sous-sulfatée..... 125
Alumine sous-sulfatée alkaline..... 128
Alumine fluatée siliceuse..... 131
Alumine fluatée alkaline..... 157
Alumine hydro-phosphatée..... 161
Alumine hydratée..... 163
Alumine magnésiée..... 165
Potasse nitratée..... 177
Potasse sulfatée..... 187
Soude sulfatée..... 189
Soude muriatée..... 191
Soude boratée..... 200
Soude carbonatée..... 207

Soude nitratée..... page 214
Glauborite..... 215
Ammoniaque sulfatée..... 220
Ammoniaque muriatée..... 221
Appendice à la seconde classe..... 228
Silice libre. Quarz..... ibid.
Quarz hyalin..... 233
Quarz-agate..... 256
Quarz résinite..... 270
Quarz jaspe..... 273
Explication du phénomène de l'hydrophane..... 281
Silice combinée avec la zircone. Zircon..... 298
Silice combinée avec l'alumine. Cymophane..... 303
Grenat..... 313
Helvin..... 333
Haüyne..... 335
Staurotide..... 338
Néphéline..... 347
Pinite..... 353
Disthène..... 357
Macle..... 365
Silice combinée avec la chaux. Amphibole..... 372
Pyroxène..... 407
Wollastonite..... 438
Silice combinée avec l'yttria. Gadolinite..... 440
Silice combinée avec la magnésie. Hypersthène..... 447
Diallage..... 452
Péridot..... 465
Condrodite..... 476
Asbeste..... 481
Talc..... 489
Silice combinée avec l'alumine et la glucine. Emeraude. 504
Euclase..... 528

Silice combinée avec l'alumine et la chaux. Aplome. pag. 538
Essonite..... 541
Idocrase..... 544
Gehlénite..... 557
Axinite..... 559
Epidote..... 568
Wernérite..... 582
Paranthine..... 586
Dipyre..... 596
Anthophyllite..... 600
Prehnite..... 603

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES DU TOME DEUXIÈME.

7 DAY USE
RETURN TO DESK FROM WHICH BORROWED

EARTH SCIENCES LIBRARY
This publication is due on the LAST DATE
and HOUR stamped below.

AUG 24 1976

INTERLIBRARY LOAN
AUG 19 1976
UNIV. OF CALIF., BERK.

RB 17-60m-3,'66
(G1105s10)4188

General Library
University of California
Berkeley

n16

Storage